L'ÉNERGIE DE NOS RESSOURCES

NOTRE FORCE CRÉATRICE

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS 1

ENTREPRISES COMMERCIALES 3

BREVETS DÉLIVRÉS À CANMET 4

CANMET ET L'ENVIRONNEMENT 6

SANTÉ ET SÉCURITÉ 8

FAITS SAILLANTS 9

ACCORDS DE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE 22

RECONNAISSANCE DU MÉRITE 26

SÉMINAIRES, ATELIERS ET CONFÉRENCES 28

DÉTACHEMENTS 33

CONSEIL CONSULTATIF NATIONAL DU MINISTRE POUR CANMET 35

PROFIL FINANCIER 1990-1991 37

Also available in English under the title
CANMET Annual Report 1990-91

N° cat. : M38-13/90-2F
ISBN : 0-662-96255-9

CANMET
Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie
Canada Centre for Mineral and Energy Technology

92-07767/

Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) est le principal organisme de recherche et de développement technologique d'Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR). Il compte six groupes de laboratoires qui élaborent des méthodes plus sûres, moins polluantes et plus efficaces de mise en valeur et d'utilisation des ressources minérales et énergétiques du Canada.

En association avec ses clients, CANMET mène et parraine, de façon prédominante, des activités commerciales et à frais partagés en matière de recherche et de développement ainsi que de transfert de technologie. Son mandat est le suivant :

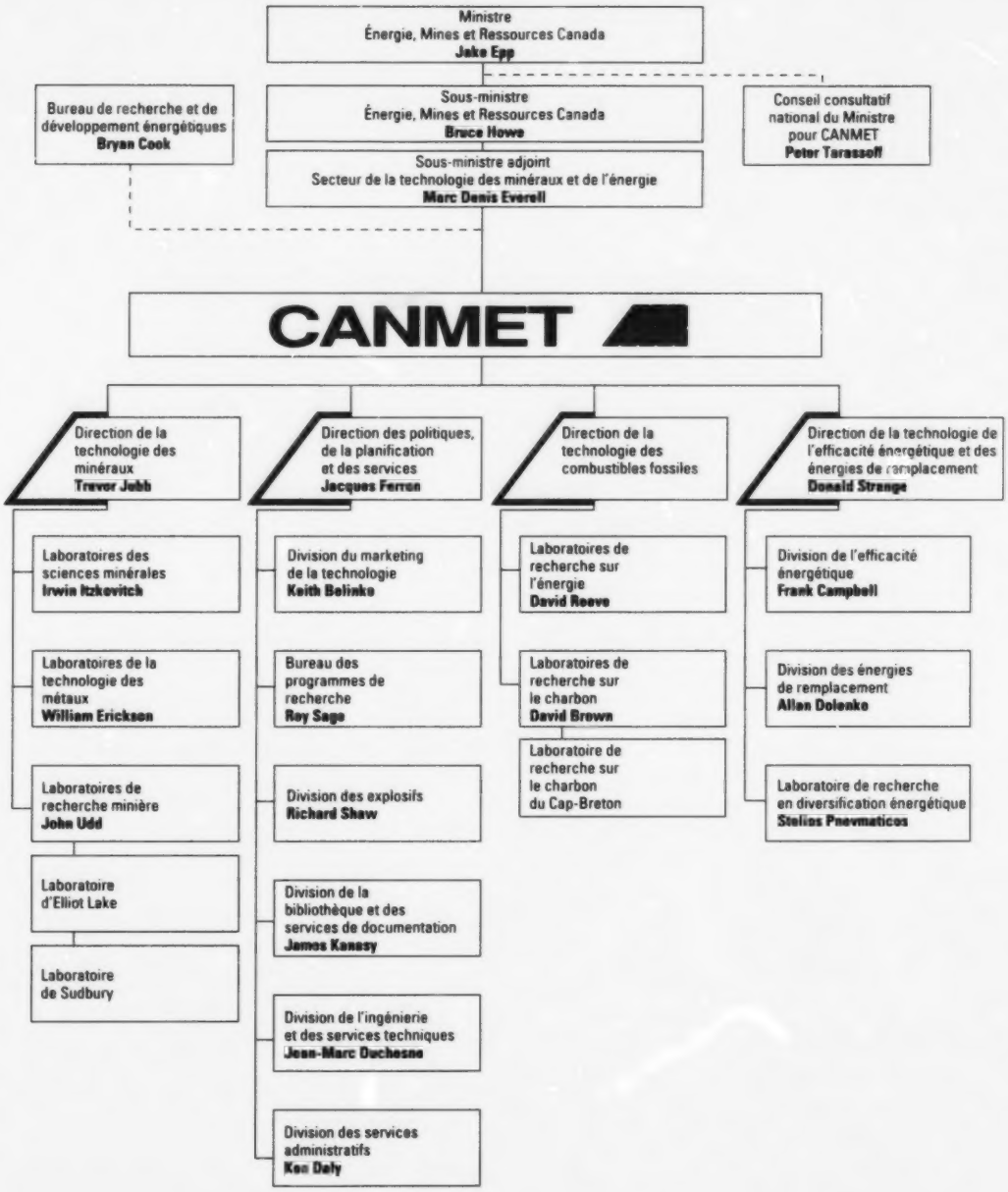
- accroître la compétitivité des industries canadiennes des minéraux, des métaux et de l'énergie;
- améliorer et développer les technologies liées à l'efficacité énergétique et aux énergies de remplacement;
- améliorer la santé, la sécurité et la protection de l'environnement au sein des industries clientes; et
- appuyer les initiatives découlant des politiques gouvernementales.

CANMET répond aux besoins des industries des minéraux, des métaux et de l'énergie dans toutes les régions du pays par l'intermédiaire de ses installations de recherche en Nouvelle-Écosse, au Québec, en Alberta, dans la région de la Capitale nationale et dans le nord de l'Ontario. Il possède également un bureau régional en Colombie-Britannique.

3pp

MICROMEDIA

ORGANIGRAMME



AVANT-PROPOS

Au cours de la dernière année, CANMET a réalisé plusieurs nouveaux projets visant à appuyer les priorités du gouvernement du Canada que sont la prospérité économique et la qualité de l'environnement. CANMET reconnaît que le bien-être économique et social des Canadiens ne peut durer sans une mise en valeur et une utilisation efficaces de nos ressources minérales et énergétiques. Il continue de faire preuve de vision en effectuant des travaux de développement et d'appui dans le secteur des sciences et de la technologie afin d'aider l'industrie canadienne à maintenir sa compétitivité, tant au Canada qu'à l'étranger.

La compétitivité et la prospérité par les partenariats

Les principaux objectifs de CANMET au cours de l'année écoulée ont consisté à augmenter le nombre des projets avec l'industrie, des licences, des divulgations d'inventions, des échanges de personnel avec le secteur privé, ainsi que des conférences et des ateliers de transfert de technologie. Des progrès considérables ont été accomplis dans ces domaines.

Par exemple, CANMET a conclu plus de 400 accords de collaboration en matière de R-D avec l'industrie et d'autres organismes de recherche au Canada. De concert avec l'industrie, CANMET a également parrainé la tenue de près de 40 conférences, séminaires et ateliers dans toutes les régions du pays afin de transférer des technologies au secteur privé.

L'accroissement de la compétitivité et de la productivité de l'industrie canadienne, dans le but de favoriser la prospérité, nécessite la participation conjointe des gouvernements et de l'industrie. Les projets de CANMET, dont bon nombre sont mis en lumière dans ce rapport, témoignent de son engagement à travailler en association avec l'industrie et d'autres organismes de recherche pour le plus grand avantage du Canada.

Pour répondre aux besoins de l'industrie minière canadienne, un nouveau centre national a été mis sur pied à Val-d'Or, au Québec. Les travaux de recherche seront entre autres consacrés à l'exploitation des filons étroits, à la fragmentation des roches, ainsi qu'aux techniques d'automatisation et de robotisation, tous domaines de grand intérêt pour l'industrie minière canadienne. D'autres projets réalisés par CANMET dans le domaine de l'exploitation minière, en particulier ceux qui ont trait à la santé et à la sécurité, sont abordés dans ce rapport.

L'engagement de CANMET en matière de protection de l'environnement

Conscient de l'importance qui doit être accordée à la protection de l'environnement, CANMET a redoublé ses efforts pour élaborer des techniques de traitement et de réduction des déchets, de lutte contre la pollution de l'air et de l'eau et de prévention du réchauffement de la planète. Il prévoit également jouer un rôle considérable dans la mise en œuvre du Plan vert du gouvernement du Canada.

Les efforts de CANMET dans le domaine de l'environnement sont mis en relief dans une trousse d'information intitulée *CANMET et l'environnement*. Une section du présent rapport

donne une vue d'ensemble des travaux de recherche ayant donné des résultats positifs sur le plan environnemental, sans pour autant compromettre les perspectives de prospérité économique du Canada.

Selon CANMET, les systèmes énergétiques intégrés sont une composante clé de l'utilisation efficace des ressources énergétiques canadiennes. Cette année, le Groupe de l'application de la technologie des systèmes énergétiques a été formé dans le but de faire connaître à l'industrie canadienne et au grand public les principes et les avantages de la planification énergétique intégrée.

Par suite de l'intégration à CANMET, l'an dernier, de la Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement, un nouveau comité technique relevant du Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET (CCNMC) a été formé. Le Comité de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement est présidé par Alan Pelman, président et directeur général de Powertech Labs Inc.

Sous l'égide du CCNMC, un comité dirigé par Réal L'Archevêque, vice-président, Recherche et Technologie, Le Groupe SNC Inc., a fourni des conseils pour établir les priorités du nouveau Laboratoire de recherche en diversification énergétique situé à Varennes. La construction du laboratoire devrait débuter au cours de l'automne 1991.

La présence de CANMET à l'échelle nationale et régionale lui assure une excellente compréhension des nombreux besoins de l'industrie canadienne. Les efforts actuels visant à moderniser et à restructurer la Fonction publique du Canada, de même que les recommandations du Comité Lortie du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie, ont incité CANMET à demander l'autorisation d'implanter un nouveau cadre de gestion. En se dotant de cette nouvelle structure, CANMET disposera d'une plus grande marge de manœuvre pour faire des affaires.

Enfin, CANMET offre ses félicitations à la société Engine Control Systems Ltd. (ECS) de Newmarket, en Ontario, qui, en 1990, a remporté la médaille d'or, catégorie environnement, des Prix d'excellence en affaires parrainés par Industrie, Sciences et Technologie Canada. L'ECS a entrepris la commercialisation d'un filtre céramique anti-pollution pour moteurs diesel, qui avait été conçu dans les laboratoires de CANMET.

Nous vous invitons à prendre connaissance des succès remportés par CANMET en association avec ses clients qui proviennent de toutes les régions du Canada. Nous serons heureux d'accueillir vos commentaires et vos questions concernant le rapport annuel et les programmes de CANMET.

MARC DENIS EVERELL
Sous-ministre adjoint
Secteur de la technologie des minéraux
et de l'énergie

ENTREPRISES COMMERCIALES

CANMET autorise l'industrie à exploiter les nouvelles technologies.

CANMET a pour principal objectif de transférer au secteur privé les technologies, les produits et les concepts qu'il élabore pour l'industrie des minéraux, des métaux et de l'énergie. Au cours de l'année, il a ainsi transféré à l'industrie de nombreuses technologies par le biais de licences.

En 1990, CANMET a octroyé 15 licences d'exploitation de ses PROGICIELS DE TRAITEMENT MINÉRALURGIQUE ASSISTÉ PAR ORDINATEUR (CAMP). Ces programmes, qui rationalisent la préparation mécanique du minerai, trouvent des applications dans le prélèvement d'échantillons et le calcul du bilan matière, la modélisation, la simulation des procédés et les calculs de laboratoire.

La Corrigan Instrumentation Limited a obtenu une licence de CANMET pour commercialiser l'ANALYSEUR DE CYANURE TOTAL. Cet appareil a été conçu par CANMET pour analyser automatiquement les faibles concentrations de cyanure contenues dans les effluents industriels liquides (à des fins environnementales) ou dans les liquides utilisés pour le traitement des minéraux. La nouvelle méthode automatisée permet d'analyser dix échantillons à l'heure, soit cinq fois plus que par l'analyse manuelle. Sa précision est équivalente et même supérieure à l'ancienne méthode.

La National Vacuum Technologies Inc. a obtenu une licence pour commercialiser la TECHNOLOGIE DE TRANSFERT SOUS VIDE conçue par CANMET en collaboration avec l'Université McMaster. L'équipement portable permet de transférer d'un endroit à un autre des échantillons solides sans les exposer à l'air, afin d'en faire l'analyse chimique. L'appareil devrait avoir des applications dans de nombreux domaines, notamment en sciences médicales et médico-légales.

CANMET a accordé une licence à l'Université de la Colombie-Britannique pour commercialiser son progiciel FORMATION DE SÉCRÉTIONS AU COURS DU PROCÉDÉ D'INJECTION IMMERGÉE. Ce progiciel permet de prévoir la performance de tout courant de gaz insufflé sous un métal liquide. Il aura de nombreuses applications dans l'industrie métallurgique, par exemple dans les convertisseurs de cuivre et les fours à arc électrique utilisés pour la fusion de l'acier. Le logiciel a été élaboré sous contrat par l'Université en collaboration avec la société Air Liquide Canada Ltée.

L'Alcan Aluminium Limitée a obtenu une licence pour commercialiser le SÉPARATEUR DE MÉTAUX mis au point par CANMET dans le cadre de travaux de recherche qu'elle a parrainés. Cette technique permet de récupérer, de façon économique, l'aluminium des revêtements de cuves usés (utilisées pour la production de l'aluminium) et de recycler les canettes d'aluminium.

L'Advanced Scientific Computing Ltd. (ASCL) a obtenu une licence de CANMET pour utiliser une MAQUETTE LOGICIELLE DE COMBUSTION BIDIMENSIONNELLE ET POUR COMMERCIALISER UNE VERSION TRIDIMENSIONNELLE de cette maquette qu'elle a conçue par impartition pour CANMET. Le logiciel simule l'écoulement des fluides, la réaction chimique et le transfert de chaleur dans tout processus de combustion. Il peut alors être utilisé pour améliorer l'efficacité d'un procédé ou concevoir une nouvelle chambre de combustion comme, par exemple, une grande chaudière auxiliaire.

Deux licences ont été octroyées à l'Inco Limitée pour appliquer et commercialiser des technologies qu'elle a mises au point dans le cadre de contrats passés avec CANMET et financés en vertu de l'Entente Canada-Manitoba sur l'exploitation minérale. L'une des licences s'applique à un progiciel qui facilitera l'OPTIMISATION DES TECHNIQUES DE SAUTAGE DANS LES EXPLOITATIONS MINIÈRES SOUTERRAINES. L'autre licence s'applique aux techniques de traitement des minéraux portant sur la RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE SOUFRE produites par une usine de fusion de l'Inco. Ces connaissances, qui pourraient avoir des applications dans d'autres usines, serviront à réduire les émissions de soufre à l'origine des pluies acides.

BREVETS DÉLIVRÉS À CANMET

Les brevets suivants, enregistrés en 1990-1991, ont été délivrés pour des technologies que CANMET a mises au point ou auxquelles il a collaboré.

INVENTION	INVENTEURS	LIEU DE TRAVAIL	PAYS
CONVERSION DU MÉTHANE EN HYDROCARBURES DE CATÉGORIE ESSENCE PAR L'ISOBUTÈNE : procédé amélioré de synthétisation de l'essence à partir du gaz naturel.	Vincenza Allenger Raj Pandy	CANMET Guelph Chemical Laboratories Ltd.	États-Unis
HYDROCRAQUAGE DU PÉTROLE LOURD EN PRÉSENCE DE SULFATE DE FER ULTRA FIN* : procédé d'hydroconversion d'hydrocarbures lourds pour en transformer une partie en produits à température d'ébullition plus basse.	Keith Belinko Chandra Khulbe Anil Jain	CANMET Petro-Canada Inc. Petro-Canada Inc.	États-Unis
PROCÉDÉ PAR MEMBRANE POUR SÉPARER LE MÉTHANOL DE SOLUTIONS DE MÉTHANOL ET D'HYDROCARBURES : procédé de séparation faisant intervenir l'osmose inverse pour éliminer sélectivement le méthanol des solutions d'hydrocarbures.	Brian Farnand Henry Sawatzky	CANMET CANMET	Canada
HYDROCRAQUAGE SIMULTANÉ OU COTRAITEMENT DE SCHLAMMS DE BRAI DE PÉTROLE ET DE CHARBON À 525 °C : procédé pour cotraiter les hydrocarbures lourds, comme le bitume des sables bitumineux.	Safaa Fouda James Kelly	CANMET CANMET	Canada
DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DES DÉFORMATIONS QUE CAUSENT LES TROUS DE SONDE DANS LA ROCHE TENDRE : instrument pour mesurer la déformation radiale des trous de sonde en roche de faible résistance et déterminer la pression exercée par la roche encaissante.	Gerhard Herget Frank Kapeller	CANMET CANMET	Canada

* Petro-Canada en détient le brevet.

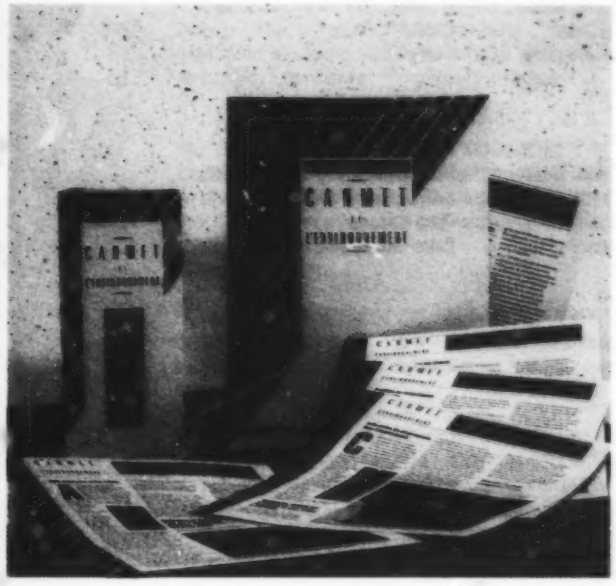
INVENTION	INVENTEURS	LIEU DE TRAVAIL	PAYS
HYDROPYROLYSE-ÉCLAIR DU CHARBON BITUMINEUX : système amélioré empêchant l'agglomération et l'agglutination du charbon de rang élevé pendant la pyrolyse-éclair.	Michio Ikura Anthony Last	CANMET Process Wave Energy Consulting Inc.	États-Unis
SYSTÈME DE RÉINJECTION DES CENDRES DANS UNE CHAMBRE DE COMBUSTION À LIT FLUIDISÉ À BULLES : système amélioré pour réinjecter les particules solides éliminées des gaz de carneau dans la zone de combustion d'un lit à bulles.	Vladimir Razbin Dilip Desai Frank Friedrich	CANMET CANMET CANMET	Canada
PROCEDÉ DE PRÉPARATION D'UN CATALYSEUR DE SCHLAMMS DE FER ET DE CHARBON POUR L'HYDROCRAQUAGE DU PÉTROLE LOURD* : méthode utilisant un catalyseur de fer et de charbon amélioré pour l'hydroconversion du pétrole lourd.	Chandra Khulbe Keith Belinko Richard Waugh Michel Perrault	Petro-Canada Inc. CANMET Petro-Canada Inc. Petro-Canada Inc.	États-Unis
COTRAITEMENT EN DEUX ÉTAPES DE SCHLAMMS DE BITUME ET DE CHARBON : procédé pour empêcher la formation de coke et augmenter les distillats légers dans le cotraitement du charbon et du pétrole.	Michio Ikura James Kelly	CANMET CANMET	Canada
AMÉLIORATION DE L'AGGLOMÉRATION DU CHARBON PAR L'EMPLOI DE PÉTROLE LOURD ET APPLICATION AU COTRAITEMENT DU CHARBON ET DU PÉTROLE LOURD : procédé pour éliminer les cendres du charbon avant qu'il ne soit mélangé au bitume et utilisé comme charge dans le cotraitement du charbon et du pétrole.	Josef Mikhlin Michio Ikura James Kelly C. Edward Capes	(Décédé) CANMET CANMET Conseil national de recherches du Canada	Canada

* Petro-Canada en détient le brevet.

CANMET ET L'ENVIRONNEMENT

CANMET s'est vu confier le rôle de réaliser et de parrainer des travaux de recherche et de développement pour appuyer les industries canadiennes des minéraux, des métaux et de l'énergie. Il s'est également engagé à sensibiliser ces industries à la protection de l'environnement. Lorsqu'il élabore ou fait la promotion d'une nouvelle technologie, CANMET s'assure de tenir compte de ses effets sur l'environnement.

Au cours de l'année, une trousse d'information intitulée *CANMET et l'environnement* a été publiée. Les documents qui la composent décrivent les différents problèmes liés à l'environnement et



présentent certains des projets de CANMET qui touchent notamment à la prévention des déversements, à la gestion des déchets, à la réduction de la pollution de l'air et de l'eau, ainsi qu'à la diminution des gaz à effet de serre.

Pour atténuer la pollution de l'air, par exemple, CANMET a mis au point et amélioré des technologies de réduction des émissions nocives par des recherches sur les carburants de remplacement. Le propane, le gaz naturel, le méthanol et l'éthanol sont considérés comme d'excellents carburants pour remplacer l'essence et le diesel. Ils ne polluent pas, ils sont sûrs et les véhicules qu'ils alimentent produisent moins d'émissions de gaz carbonique, d'oxyde de carbone et d'hydrocarbures réactifs. Un programme parrainé par CANMET dans le cadre duquel on exploite un parc d'autobus alimentés au méthanol à Winnipeg, au Manitoba, et à Medicine Hat, en Alberta, est en cours. Il a pour but de comparer les avantages du méthanol à ceux d'autres carburants.

En collaboration avec un grand nombre d'industries et d'autres gouvernements en Amérique du Nord, CANMET a participé à un programme en vertu duquel des étudiants canadiens et américains ont été invités à concevoir une nouvelle technologie permettant de faire fonctionner des véhicules au gaz naturel et au méthanol. Pour appuyer ces programmes appelés Methanol Challenge et Natural Gas for Vehicles (NGV) Student Challenge, General Motors a fait don aux universités participantes de 15 Corsicas pour le Methanol Challenge et de 24 camionnettes d'une demi-tonne pour le NGV Student Challenge. Dans le cadre du Methanol Challenge, le ministre d'Énergie, Mines et Ressources, Jake Epp, a participé à une cérémonie marquant le départ des voitures à un rallye de 200 milles jusqu'à Ann Arbor (Michigan) où des essais ont été effectués sur les gaz d'échappement, l'économie de carburant et la performance. CANMET a également appuyé les travaux de trois groupes universitaires portant sur la mise au point de voitures photovoltaïques devant participer à deux compétitions internationales.

CANMET a continué de participer activement au Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM) réalisé en collaboration avec quinze industries minières canadiennes, Environnement Canada, le ministère des Affaires indiennes et du Nord et les provinces de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec et du Nouveau-Brunswick. Ce programme a été établi pour mettre au point des technologies de prévention et d'élimination du drainage acide. Les activités prévues comportent notamment l'élaboration de

méthodes améliorées pour prévoir et modéliser la formation d'effluents acides à partir de déchets contenant des sulfures, l'évaluation des différentes technologies utilisées pour réduire ou prévenir l'altération des résidus et l'application de procédés biologiques et autres pour traiter le drainage acide, capturer les métaux lourds et stabiliser les boues provenant des usines de chaux.

À titre d'organisme de recherche, CANMET joue un rôle important dans l'élaboration, l'appui et la promotion de technologies visant à contrer le réchauffement de la planète par la conservation des ressources énergétiques et la promotion de l'efficacité énergétique. CANMET s'est donc engagé à promouvoir la recherche sur les énergies de remplacement comme le chauffage par énergie solaire, l'énergie photovoltaïque et éolienne et la production d'électricité par de petites centrales. Cette capacité de recherche que possède CANMET dans les domaines de l'amélioration du chauffage, du stockage de l'énergie, de l'utilisation du gaz naturel et des technologies relatives aux énergies renouvelables sera renforcée par la mise en place de son nouveau Laboratoire de recherche en diversification énergétique à Varennes, au Québec.

L'élimination des sables résiduels de fonderie continue d'être une source de difficultés pour l'industrie de la fonderie. Ces sables doivent être éliminés dans une décharge approuvée et à un coût élevé, bien que certains puissent être utilisés dans les remblais de chaussée. Il serait toutefois préférable de récupérer le sable et de le réutiliser dans les fonderies. Dans cette optique, CANMET s'est joint au Comité de récupération des sables de l'Association des fonderies canadiennes pour faire l'analyse des équipements de récupération fabriqués en Amérique du Nord dans le but de redonner au sable vert la qualité du sable à noyaux. En mai 1989, les membres de ce comité ont effectué une mission d'évaluation technologique en Europe au cours de laquelle ils ont analysé les usines de récupération de sable et, en septembre 1990, ils se sont rendus au Japon, où des sociétés récupèrent des mélanges de sable. Ce projet vise à assurer que les usines canadiennes ont accès à la technologie de recyclage de sable de fonderie la plus rentable possible.

D'autres projets de recherche et de développement réalisés par CANMET dans le domaine de l'environnement sont présentés en détail dans les parties suivantes.

SANTÉ ET SÉCURITÉ

L'une des composantes principales du mandat de CANMET est d'aider l'industrie canadienne à améliorer les conditions liées à la santé et à la sécurité au travail. La plupart des projets de CANMET dans ce domaine sont réalisés en étroite collaboration avec l'industrie minière, les sociétés de services publics et les fabricants d'explosifs.

Au cours de l'année, CANMET a axé ses projets de recherche et de développement sur les nouvelles technologies minières, la stabilité des ouvrages miniers, la surveillance de la pollution de l'air dans les mines, la commande automatisée des évents d'aération et l'emploi sûr des explosifs.

CANMET contribue à la sécurité générale de l'industrie minière canadienne en élaborant régulièrement des modèles numériques, des méthodes d'analyse, des programmes de cueillette de données et des progiciels. Ceux-ci permettent d'analyser la stabilité des structures minières au cours des différentes étapes de l'exploitation. Les nouvelles technologies résultant de ces travaux de recherche sont transférées à l'industrie par le biais de licences dans le but de contrôler les terrains et d'améliorer la conception des mines. À cet égard, mentionnons que le Projet canadien de recherche sur les coups de toit, projet d'envergure auquel participent les provinces et l'industrie, a été prolongé, en 1990, pour une durée de cinq ans.

CANMET participe également à des travaux visant à protéger les travailleurs dans les mines contre les dangers que présentent notamment la suie de diesel, les rayonnements et le méthane. Les concentrations de poussières et de méthane causent des problèmes particuliers dans les mines de charbon. En 1990, CANMET a collaboré à la première étape d'un programme auquel participent l'industrie et le gouvernement pour évaluer les concentrations de suie de diesel dans l'atmosphère des mines souterraines. Ce programme a pour objectif de fournir des lignes directrices sur les concentrations admissibles de suie produite par les diesels.

Dans la même veine, le rôle joué par CANMET dans la mise au point d'une technologie recourant à des gaz traceurs pour résoudre les problèmes complexes d'aérage et améliorer la qualité de l'air dans les mines, a retenu l'attention sur le plan international. En 1991, les concepteurs de cette technique se sont mérités un prix d'excellence décerné par la Fonction publique du Canada. La technique consiste dans l'injection de gaz traceurs non toxiques dans la masse d'air d'une mine, ce qui permet d'analyser l'écoulement de l'air, les matières polluantes, les fuites d'air et les parcours de recirculation. CANMET a été chargé de mettre au point un analyseur de gaz traceurs, un système d'émission continue de gaz, une séquence d'analyses et des essais des plans d'urgence et des voies de sortie en cas d'incendie.

CANMET effectue des essais et des travaux de recherche conformément à la *Loi canadienne sur les explosifs* et autorise l'utilisation de tous les nouveaux explosifs au Canada, de la dynamite jusqu'aux pétards. Ces travaux se sont traduits par l'imposition de normes industrielles élevées ainsi que par une diminution des blessures et des décès, en dépit de l'utilisation croissante d'explosifs. CANMET a aussi la tâche importante d'améliorer la sécurité au niveau de la fabrication, de l'entreposage et du transport des explosifs. De plus, en 1990-1991, CANMET a effectué de la recherche dans des domaines connexes. L'un de ces projets a démontré que certains respirateurs ordinaires vendus sur le marché pouvaient protéger contre les fumées toxiques émises par la détonation d'explosifs. D'autres travaux ont été entrepris pour améliorer la détection de certains explosifs, comme ceux placés par des terroristes. En outre, CANMET étudie les tendances explosives de mélanges de sautage contenant de l'aluminium lorsqu'ils sont exposés au feu.

Ces projets donnent un bref aperçu des moyens que prend CANMET pour sauvegarder la qualité de l'environnement dans le milieu de travail au Canada. D'autres exemples sont présentés dans le rapport.

Les travaux de R-D réalisés en commun par CANMET et l'industrie visent à accroître la sécurité au travail dans l'industrie des mines et de fabrication d'explosifs au Canada.

FAITS SAILLANTS

PÉTROLE ET GAZ

Asphalte à partir des eaux d'égout

Les chercheurs de CANMET ont trouvé une façon originale de recycler l'huile récupérée des boues d'égout, à savoir son utilisation comme additif à grande valeur ajoutée dans l'asphalte servant au revêtement des routes. Il suffit pour cela d'apporter quelques modifications au procédé OFS (huile extraite des boues organiques) mis au point par le Centre technique des eaux usées d'Environnement Canada. Le projet a été réalisé en collaboration avec Environnement Canada et ENERSLUDGE INC., la société détentrice de la licence, dont le siège social se trouve à Montréal.

Le procédé OFS est une technique de conversion non polluante qui permet d'éliminer les boues sans avoir recours à l'incinération ou à des décharges et qui produit un hydrocarbure liquide à valeur commerciale. Bien que cet hydrocarbure possède un pouvoir calorifique acceptable, les chercheurs de CANMET ont découvert que sa teneur élevée en azote, en soufre et en oxygène lui confère des propriétés intéressantes qui en font un additif de choix pour améliorer la qualité du ciment asphaltique utilisé sur les routes. L'ajout de l'hydrocarbure liquide accroît de façon remarquable l'adhérence du ciment d'asphalte à l'agrégat de pierres concassées employé pour le pavage des voies publiques. Le produit ramollit également le vieil asphalte et lui redonne sa texture initiale. L'asphaltage peut donc être recyclé, ce qui prolonge la durée de vie des routes et réduit les coûts de réfection. La société ENERSLUDGE a entrepris la commercialisation de la technologie en Amérique du Nord et dans les pays côtiers du Pacifique. Une usine commerciale d'une capacité de 48 tonnes par jour, qui sera installée à Toronto, en Ontario, est en cours de conception.

Brûleur à faible émission d'oxyde d'azote (NO_x)

CANMET, en collaboration avec le ministère de la Défense nationale (MDN), a fait la démonstration de l'utilisation de brûleurs à faible émission d'oxyde d'azote (NO_x) dans deux

Les scientifiques de CANMET ont démontré que le pétrole provenant des boues d'eaux usées améliore la performance du ciment asphaltique.

installations du MDN qui combinent efficacité énergétique et réduction des émissions d'oxyde d'azote et de gaz carbonique. Le projet a été mis sur pied après qu'on eut reconnu la nécessité de fixer des normes environnementales plus sévères concernant les émissions industrielles et pour satisfaire aux normes futures relatives aux émissions atmosphériques élaborées par Environnement Canada. Le coût du projet, soit 480 000 $, est réparti entre les ministères et les organismes qui seront les plus touchés par le règlement : le MDN, le Service correctionnel Canada, Transports Canada, Agriculture Canada, la Gendarmerie Royale du Canada, la Société canadienne des postes et l'Énergie atomique du Canada Limitée. La participation de CANMET comporte plusieurs volets : gestion et évaluation

du projet et essais d'émissions et de réception. Une somme additionnelle de 70 000 $ sera dépensée au cours de la prochaine année pour la formation des fonctionnaires qui seront chargés de la gestion de projets semblables dans leurs ministères.

Les systèmes perfectionnés ont été installés sur des chaudières dans deux bases des Forces armées canadiennes, l'une à St-Hubert, au Québec, et l'autre à Halifax, en Nouvelle-Écosse. Les deux systèmes comportent des brûleurs à faible émission de NO_x et des dispositifs de recirculation des gaz de carneau. La chaudière de St-Hubert est alimentée au gaz naturel et à l'huile n° 2 et celle d'Halifax, à l'huile n° 6. Les essais d'émission et de réception réalisés à la fin de 1990 à la base de St-Hubert ont montré que les normes d'émission proposées par Environnement Canada seront probablement respectées dans des conditions normales d'exploitation avec la toute dernière technologie utilisant le gaz naturel et l'huile n° 2. Des essais similaires sont en cours à la base des Forces armées d'Halifax. Les résultats du projet serviront à encourager les ministères fédéraux à installer ces nouveaux systèmes sur leurs chaudières industrielles dont le nombre, au Canada, s'élève à plus de 300.

Récupération sur place des huiles lubrifiantes

Avec le soutien financier du Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie (RDEI) de CANMET, la société Zimmark Inc., une entreprise canadienne, a mis au point un système de récupération sur place des huiles lubrifiantes utilisées dans les locomotives diesels. Les techniques antérieures n'étaient pas rentables. Le nouveau système réduit la quantité de déchets, protège l'environnement et permet aux consommateurs d'huiles lubrifiantes de réaliser des économies non négligeables. Il est basé sur l'utilisation d'un clarificateur original qui, grâce à l'emploi de coagulants spéciaux, provoque la séparation des contaminants de l'huile lubrifiante, produisant une huile suffisamment propre pour être réutilisée.

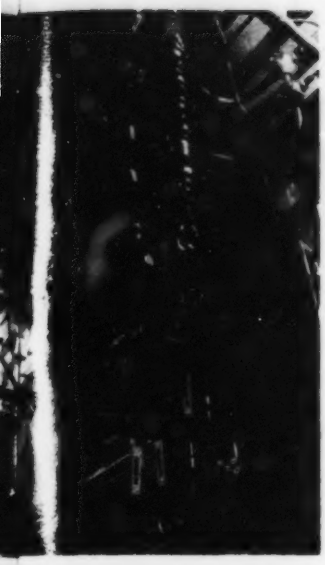
Quelque 900 millions de litres d'huiles lubrifiantes sont produits chaque année au Canada. Environ la moitié de cette huile est consommée à des fins ne permettant pas une deuxième utilisation; cependant, 80 % du reste pourraient être récupérés et utilisés de nouveau. Pourtant, seulement 37 % de ces huiles récupérables sont recueillis et réutilisés au Canada. Cela signifie qu'environ 280 millions de litres sont gaspillés chaque année. En Amérique du Nord seulement, on compte 30 compagnies de chemin de fer et des centaines de parcs d'autobus et de camions qui pourraient tirer avantage de ce procédé.

Régulation de l'extraction du bitume par des systèmes experts

CANMET et la société Syncrude Canada Ltée ont terminé un projet visant l'élaboration d'une base de données et la mise au point de capteurs pour la régulation du procédé d'extraction du bitume à l'usine de la Syncrude à Fort McMurray. Il s'agissait de l'étape préparatoire à la mise en place d'un système expert informatisé en ligne. Parrainé par CANMET, le projet de 2,65 millions de dollars a reçu une aide financière de 868 000 $ dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches du Canada. CANMET a prodigué des conseils sur le choix d'un système essentiel et a effectué des recherches montrant que l'analyse d'images pouvait être appliquée à la détermination de la qualité de la mousse qui est constituée d'un mélange de bitume, d'eau et de solides fins. Le projet est, à ce jour, l'un des projets PARI les plus importants à être parrainé par CANMET.

Les travaux de recherche ont porté principalement sur la caractérisation des sables pétrolifères et de la mousse ainsi que sur l'obtention de données sur la régulation du procédé. Ils ont conduit à des résultats très importants concernant les techniques d'analyse dans le proche infrarouge, la spectroscopie gamma, l'analyse d'images et les techniques d'absorption des micro-ondes pour la saisie en ligne de données relatives au procédé. Ils ont également permis aux chercheurs d'acquérir de l'expérience dans le choix et la mise en application des systèmes essentiels. Tous les capteurs mis au point approchent le stade de la commercialisation. Un système expert a déjà été mis en place et est utilisé régulièrement, tandis qu'un deuxième est en cours de développement. Les techniques d'analyse dans le proche infrarouge ont également été appliquées à l'analyse automatisée des carottes de sondage.

Les résultats du projet seront très importants pour la mise au point de systèmes perfectionnés de régulation, exploitables par des systèmes experts en ligne. Une fois installé, le système permettra



Grâce à l'appui de CANMET, les démonstrations-pilotes d'un nouveau procédé d'hydrocraquage intégré ont été effectuées avec succès.

d'accroître la récupération de bitume et d'améliorer la fiabilité du procédé d'extraction.

Nouveau procédé intégré d'hydrocraquage et d'hydrotraitement

CANMET et Petro-Canada Inc. ont fait une démonstration-pilote réussie d'une nouvelle méthode de traitement plus rentable qui effectue l'hydrocraquage primaire et l'hydrotraitement secondaire simultanément. Dans cette méthode intégrée, les vapeurs produites lors de l'hydrocraquage primaire sont envoyées directement dans une unité d'hydrotraitement catalytique fonctionnant sous la même pression. Dans les procédés d'hydrocraquage classiques, l'hydrotraitement constitue une opération distincte, c'est-à-dire que les produits de l'unité d'hydrocraquage sont séparés, refroidis et dépressurisés, puis soumis à une distillation fractionnée et à un hydrotraitement dans des unités distinctes. Une telle méthode exige une remise sous pression et un réchauffage. La nouvelle méthode de traitement élimine ces étapes, ce qui permet des économies importantes dans les coûts d'installation et d'exploitation. Le produit brut synthétique obtenu demeure de très bonne qualité et peut ensuite être raffiné en produits finis.

Spectroscopie dans le proche infrarouge des sables bitumineux

Dans le cadre d'un projet financé par OSLO, un consortium de pétrolières dirigé par la société Esso Ressources Canada Limitée, la spectroscopie dans le proche infrarouge a été utilisée pour la détermination des concentrations de bitume et de solides dans une boue de sable asphaltique circulant dans un pipeline. Le procédé d'échantillonnage mis au point par CANMET pour ce projet s'est révélé très efficace. CANMET a conçu une fenêtre originale qui peut être installée sur un pipeline. Cette fenêtre est fabriquée dans un matériau spécial résistant à l'abrasion et à l'entartrage. Elle permet donc une lecture ininterrompue des spectres. Avec les méthodes de mesure utilisées auparavant, il fallait compter au moins trois heures et parfois jusqu'à 24 heures pour atteindre le degré de précision et d'exactitude obtenu par CANMET. Les travaux de CANMET constituent une percée dans le domaine de l'analyse en circuit continue et rapide du bitume dans les boues de sable asphaltique et démontrent le potentiel et les capacités de la technologie du proche infrarouge. D'autres contrats avec le consortium OSLO sont en voie d'être signés et un système utilisable sur le terrain sera bientôt prêt à être installé.

Formation d'un consortium sur les boues de sables pétrolifères

CANMET, un groupe de sociétés pétrolières et d'autres organismes* ont formé un consortium ayant pour mission d'étudier les propriétés fondamentales des boues de résidus dans les sables pétrolifères de l'Alberta. À cette fin, les participants investissent 2,5 millions de dollars par an sur une période de trois ans. La contribution de CANMET sera de 770 000 $. Cette année, le Centre préside également le comité technique du consortium qui a pour tâche de coordonner les travaux de recherche des organismes participants.

L'objectif ultime du programme est de trouver des solutions au problème que pose le faible taux de décantation des boues dans les bassins à résidus des sables pétrolifères. Ces bassins contiennent un résidu de sable et d'argile qui s'est accumulé à mesure que le bitume était extrait des sables pétrolifères. Les boues sont constituées d'un mélange d'eau, de particules minérales fines et de bitume résiduel qui ne décante pas ou ne se consolide pas facilement, même après de nombreuses années. Les bassins à résidus occupent maintenant quelque 20 kilomètres carrés dans les champs de sables pétrolifères de l'Alberta et l'on estime que, d'ici à 1995, plus de 300 millions de mètres cubes de boues se seront accumulées au fond. Les sociétés qui exploitent les sables pétrolifères, divers organismes de recherche et d'autres intéressés ont déployé des efforts considérables au cours des dernières années pour trouver des moyens d'éliminer ces boues. Il semble qu'une meilleure compréhension des processus de formation et des propriétés des boues soit nécessaire avant de pouvoir mettre au point la technique d'élimination la plus appropriée sur les plans technique et économique. En combinant leurs capacités de recherche, les membres du consortium espèrent trouver une solution acceptable, du point de vue économique et environnemental, au problème de l'élimination des boues.

---

* Alberta Energy
Alberta Research Council
Alberta Oil Sands Technology and Research Authority (AOSTRA)
Environnement Canada
Conseil national de recherches du Canada
Syncrude Canada Ltd.
Suncor Inc.

CHARBON

Conception, par CANMET, d'une installation moderne de recherche sur la combustion à l'intention de la Chine

CANMET a conçu une installation de recherche sur la combustion du charbon pour le compte de l'Institut de recherche sur l'énergie thermique du ministère de l'Énergie de la Chine. Ce laboratoire sera installé à Xian. Une délégation scientifique chinoise, assistée de la British Columbia Hydro International Ltd., a choisi CANMET en raison de sa réputation internationale dans les domaines de la recherche sur la combustion et de la technologie de la protection de l'environnement.

Aux termes de l'accord, CANMET devait concevoir une installation adaptée aux besoins des Chinois, assurer la formation pratique de scientifiques chinois à CANMET, fournir des conseils au sujet des plans de construction et participer à la mise en service du laboratoire. Ce dernier, qui a été mis en exploitation à la fin de 1990, constitue l'élément-clé d'un programme de développement énergétique financé par l'Agence canadienne de développement international. Les Chinois ont fait du projet une priorité de financement afin de réduire les risques technologiques et opérationnels inhérents à la combustion des charbons provenant de nouvelles mines et aux échanges d'approvisionnement de charbon entre les centrales thermiques. Ils veulent également contribuer à la lutte contre les émissions responsables des pluies acides et du réchauffement de la planète.

Les travaux de CANMET revêtent une importance particulière puisque la Chine est récemment devenue le premier producteur mondial de charbon, avec une production annuelle supérieure à un milliard de tonnes. On s'attend à ce que la demande de charbon chinois augmente considérablement au cours de la prochaine décennie. Si l'on parvient à développer des techniques de combustion du charbon plus propres et efficaces, les effets néfastes des émissions sur l'environnement seront notablement réduits.

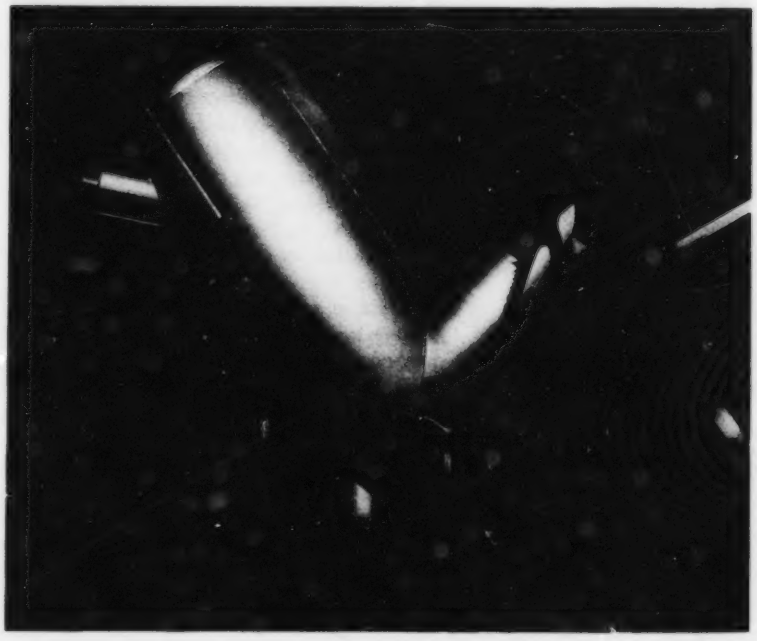
Utilisation de mélanges charbon-eau comme combustible

Le Canada et la République fédérale d'Allemagne ont terminé une étude sur la caractérisation, la préparation, le transport et l'utilisation de mélanges charbon-eau comme combustible. Ont participé au projet, CANMET, l'Alberta Office of Coal Research and Technology et la Salzgitter Industrielbau AG d'Allemagne. Le projet de recherche de 1,65 million de dollars s'inscrivait dans le cadre d'un protocole d'entente entre les deux pays.

Pendant trois ans, plusieurs sociétés d'ingénierie et entreprises exploitant des pipelines ont mené des études expérimentales et techniques sur deux charbons provenant de l'Alberta. CANMET a enrichi et préparé les charbons qui ont ensuite été expédiés en Allemagne où ils ont été convertis en bouillies denses de charbon et d'eau à l'aide d'une technique brevetée.

Ces travaux ont permis de conclure à la possibilité de préparer des mélanges charbon-eau à partir de certains charbons de l'Alberta et de les transporter FOB par carboducs jusqu'à Vancouver au coût estimé de 3,32 $/MJ. Le coût du transport par carboduc se compare très favorablement à celui du transport par des moyens plus classiques, tels que le chemin de fer. De plus, ce type de transport nuit moins à l'environnement car les quantités de charbon à stocker sont moins grandes. Après ces résultats encourageants, CANMET et le gouvernement de l'Alberta ont commencé à examiner la possibilité de former un consortium de producteurs canadiens et d'utilisateurs canadiens et étrangers ayant pour mission de caractériser un éventail plus large de charbons

CANMET jouit d'une renommée internationale dans le domaine de la recherche sur la combustion du charbon.



canadiens (charbons de l'Alberta et de la Colombie-Britannique, certains charbons des Maritimes et des lignites de la Saskatchewan) en vue de la préparation de mélanges charbon-eau.

Lutte contre les émissions de gaz acides

CANMET a récemment terminé une étude financée par une entreprise de services publics canadienne qui pourrait conduire à une réduction des émissions de gaz acides dues à la combustion. Les techniques d'optimisation qui permettent de réduire au minimum la formation de produits gazeux sulfurés exigent des calculs de bilan massique fiables du soufre contenu dans le combustible, les cendres et les gaz. Les méthodes actuelles de détermination de la quantité de soufre dans le combustible liquide et dans les produits gazeux ne s'appliquent pas complètement aux résidus solides de combustion. Les essais antérieurs visant à appliquer les méthodes ordinaires à ces résidus ont échoué faute d'avoir réussi à établir que les résidus solides ont des propriétés et une morphologie particulières qui influent sur la détermination de leur teneur en soufre.

En combinant les techniques d'analyse d'échantillons en vrac et d'analyse en surface, CANMET a réussi à confirmer la présence de composés sulfurés que les techniques ordinaires existantes ne permettent pas de détecter facilement. Ces composés fournissent des renseignements intéressants sur les mécanismes de captage du soufre dans les chambres à combustion alimentées au charbon. Ces renseignements ont été présentés à l'American Society for Testing and Materials comme preuve que les méthodes d'essai normalisées devraient être modifiées de façon à inclure les résidus solides de combustion.

Électrocoagulation des fines produites par les laveries de charbon

CANMET, Alberta Energy et la société Luscar Sterco (1977) Ltd. ont terminé avec succès une étude expérimentale préliminaire de l'électrocoagulation. Les résultats des travaux de laboratoire réalisés par CANMET ont servi de base à la conception et à la construction d'un système-pilote qui fait maintenant l'objet d'essais pour le compte des mêmes commanditaires.

La technique consiste à utiliser une cellule électrochimique comportant des électrodes sacrificielles en aluminium pour produire des ions réactifs. Ces ions réagissent et font coaguler les particules fines (par exemple, des particules d'argile et des fines) présentes dans les effluents des laveries de charbon. On considère que l'électrocoagulation pourrait remplacer les techniques actuelles de traitement des effluents et permettre ainsi d'éliminer les problèmes associés à ces derniers. La phase actuelle des travaux comprend également un essai sur le terrain à la laverie de l'usine Coal Valley de la Luscar Sterco et l'élaboration d'une base de données fiables pour évaluer la rentabilité du système.

EXPLOITATION MINIÈRE

Nouvelles stratégies de récupération des piliers

CANMET et la société Nanisivik Mines Ltd. ont élaboré des stratégies de récupération des piliers compatibles avec la mécanique des roches dans les environnements miniers arctiques caractérisés par la présence de pergélisol. L'expérience acquise lors de ce projet servira à l'établissement de lignes directrices pour la conception de piliers et leur extraction subséquente dans le Nord. Ces lignes directrices permettront d'améliorer la sécurité dans les mines et d'accroître la productivité, tout en réduisant les coûts d'extraction.

La Nanisivik extrait actuellement du minerai de zinc et un peu de minerai de plomb dans une mine souterraine peu profonde sur l'île de Baffin, une région de pergélisol. Grâce à la récupération des piliers, la Nanisivik espère accroître son taux d'extraction qui est actuellement de 80 %. CANMET a mené des études sur le terrain dans le but de déterminer les contraintes dans le sol et les propriétés géomécaniques du corps minéralisé et de la roche mère. Les chercheurs de CANMET ont également utilisé une caméra de télévision en couleurs à fibres optiques pour inspecter les trous de sonde dans le toit de la mine afin d'en vérifier l'intégrité. Des moniteurs de mouvement du sol et des moniteurs de contrainte de CANMET ont été installés dans un endroit choisi pour déterminer les réactions du sol pendant la récupération des piliers. On a également fait appel à la modélisation numérique pour évaluer la stabilité globale du sol et pour déterminer l'ordre d'extraction des piliers le plus sûr et le plus rentable. La Nanisivik a adopté l'ordre d'extraction recommandé par CANMET et a commencé, cette année, à récupérer les piliers avec, à ce jour, des résultats satisfaisants.

Parallèllement, CANMET et la mine Lupin de la société Echo Bay Mines Ltd. ont collaboré pour établir les lignes directrices relatives à la conception de piliers de semelle artificiels et pour mettre au point des appareils de surveillance sans fil des mouvements de terrain.

Amélioration du logiciel de modélisation numérique BEAP3D

CANMET et la société Cube Systems Consulting Services Inc. ont mis au point de nouveaux progiciels pré- et post-traitement utilisables avec le progiciel d'application à éléments limites de CANMET (BEAP3D), un programme de modélisation numérique pour le contrôle des terrains et la planification de la mine. Le BEAP3D a été spécifiquement mis au point pour l'analyse des tensions dans les excavations minières complexes. L'introduction d'un préprocesseur et d'un postprocesseur perfectionnés facilite l'intégration de la modélisation numérique dans le processus de conception de la mine. Grâce à ces améliorations, le BEAP3D constitue maintenant l'un des meilleurs progiciels de conception de mine en trois dimensions offerts à l'industrie minière canadienne. Une entente de représentation pour la commercialisation du logiciel au Canada et à l'étranger est actuellement à l'étude.

▲

CANMET collabore avec l'industrie à l'établissement d'un taux maximal de pollution de l'air par la suie dans les mines souterraines où des diesels sont en service.

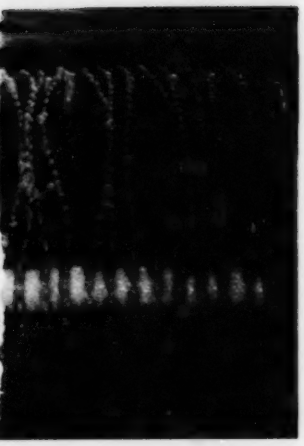
Méthodes de mesure des concentrations ambiantes de suie produite par les diesels dans les mines souterraines

CANMET a terminé les travaux de laboratoire constituant la première phase d'un programme industrie-gouvernement dont les objectifs sont d'évaluer la qualité de l'air dans les mines et d'améliorer le milieu de travail des mineurs canadiens. Le but ultime du programme est de recommander une limite convenable de la concentration de suie produite par les diesels dans l'atmosphère des mines souterraines. Le programme a été conçu par le Comité ad hoc sur le diesel qui est coordonné par CANMET et qui compte des représentants de plusieurs grandes sociétés minières canadiennes, de trois organismes de surveillance provinciaux (Nouveau-Brunswick, Ontario et Colombie-Britannique) et de plusieurs fabricants de diesels.

CANMET a contribué au programme en réalisant des essais en laboratoire dans le but d'élaborer un protocole de mesure des concentrations ambiantes de suie. Le protocole contient des recommandations quant aux méthodes d'échantillonnage et d'analyse ainsi qu'au choix et à l'utilisation du matériel d'échantillonnage. Dans la deuxième phase du programme, les participants prélèveront des échantillons de suie dans leurs mines souterraines, en suivant les recommandations du protocole, afin de déterminer les concentrations dans l'air ambiant. Dans la phase finale, le Comité ad hoc sur le diesel examinera les résultats de l'échantillonnage. En se basant sur ces résultats et sur d'autres données concernant les effets de la suie sur la santé, le comité recommandera une limite convenable pour la concentration des particules de diesel dans l'atmosphère des mines.

Hydrofracturation de gros échantillons de roche en laboratoire

En collaboration avec l'Énergie atomique du Canada Limitée, l'Université Queen's et l'Université du Wisconsin, CANMET a mis au point des méthodes d'essai permettant de mesurer le comportement structural d'échantillons de roche de taille inusitée. Des échantillons de roche mesurant 60 cm x 120 cm ont été hydrofracturés avec succès à l'aide de pompes servohydrauliques. Les pompes, récemment acquises, sont commandées par ordinateur. En travaillant avec de gros échantillons, il est possible de mieux



CANMET collabore à la mise au point d'un procédé biologique de neutralisation des substances toxiques dans les eaux de ruissellement des aéroports.

simuler le comportement du système rocheux réel et de prédire le comportement de masses rocheuses au voisinage des mines et des éventuels sites d'élimination souterraine de déchets nucléaires.

MINÉRALURGIE

Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM)

Chacun sait que les eaux de drainage acides constituent l'un des plus graves problèmes environnementaux auxquels l'industrie minière canadienne doit faire face. Le coût de la récupération et du traitement des déchets des mines de métaux non ferreux pourrait atteindre 5 milliards de dollars au cours des vingt prochaines années. Cependant, une nouvelle technologie pourrait réduire ce coût de 80 % en éliminant la nécessité d'un traitement continu après la fermeture de la mine. Le programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM) a été entrepris dans le but de mettre au point les techniques nécessaires pour prévenir et neutraliser les eaux de drainage acides. CANMET joue un rôle important dans ce programme de cinq ans auquel participent également 15 compagnies minières canadiennes, Environnement Canada, Affaires indiennes et du Nord Canada et les provinces de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec et du Nouveau-Brunswick.

Au cours de l'année, CANMET a mené diverses études visant à empêcher l'oxydation des minéraux sulfurés. Par exemple, en partenariat avec les sociétés Surface Science Western et Noranda Technology, CANMET a étudié la chimie et la minéralogie du processus d'oxydation afin de trouver des moyens de ralentir ou d'arrêter le processus. Dans une série d'expériences financées par des sociétés minières canadiennes, CANMET a démontré qu'il était possible d'utiliser un procédé électrochimique pour recouvrir les résidus d'une couche protectrice qui empêche l'oxydation.

CANMET et la Rio Algom Ltée se sont entendus sur un important projet visant l'installation de barrières humides sur les résidus d'uranium pyriteux. Il s'agit d'établir une couche hydrologique saturée à la surface des résidus d'uranium pyriteux et d'installer une couverture végétale marécageuse ayant pour but d'arrêter l'oxygène, d'empêcher la production d'acide, de stabiliser la surface et de réduire au minimum la contamination des eaux superficielles. Une section de 40 hectares du parc à résidus de la mine Quirke sera utilisée pour une démonstration à grande échelle de la méthode. Des expériences seront effectuées simultanément sur le terrain et en laboratoire pour évaluer les caractéristiques hydrogéochimiques de divers types de barrières humides.

Neutralisation des substances toxiques présentes dans les eaux de ruissellement des aéroports

En collaboration avec Transports Canada, CANMET a mis au point un procédé biologique de dégradation de l'éthylèneglycol et de l'urée présents dans les eaux de ruissellement des aéroports. L'éthylèneglycol est utilisé pour le dégivrage des avions et l'urée sert au déglaçage des pistes. Ces substances sont toxiques lorsqu'elles sont en concentrations élevées et elles doivent être éliminées avant que les eaux de ruissellement soient déversées dans le réseau d'égout. Les méthodes actuelles consistent à recueillir les eaux de ruissellement dans des lagunes aérées où l'éthylèneglycol peut se décomposer naturellement ou à déverser les eaux de ruissellement dans le système d'égout où elles seront ensuite traitées.

La méthode de CANMET consiste à incorporer un microorganisme particulier dans les eaux de ruissellement, ce qui accélère la décomposition de l'éthylèneglycol et de l'urée. Cette façon de procéder est plus efficace et économique que le processus de décomposition naturelle et exige moins d'espace. Les paramètres opérationnels, comme le temps de séjour des eaux de ruissellement dans le contacteur biologique, peuvent être contrôlés, ce qui permet une élimination totale. Le succès a été tel que CANMET, Transports Canada, CMS Rotodisk et ORTECH International pourraient collaborer à un projet d'usine pilote à l'aéroport international Pearson. Ce projet serait financé par Lockheed Air Terminal of Canada Inc. et plusieurs grandes compagnies aériennes.

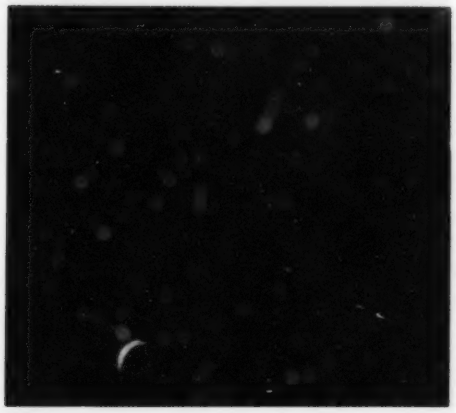
Amélioration de la récupération du cuivre et du zinc par flottation

CANMET a mis au point une nouvelle technique prometteuse qui permet d'améliorer le taux de récupération du cuivre et du zinc par flottation et

d'accroître la teneur des concentrés de minerais. Ce procédé consiste à ajouter des réactifs particuliers au minerai pendant le broyage afin d'obtenir une valeur prédéterminée du potentiel électrochimique. Les chercheurs de CANMET ont découvert qu'en ajustant ce potentiel, il était possible d'accroître la sélectivité avec des échantillons de minerais sulfurés de cuivre et de zinc en provenance du gisement métallifère de Trout Lake, au Manitoba. Ils ont ainsi pu améliorer le taux de récupération du cuivre et du zinc pour le porter à environ 89 %, comparativement à 85 % pour le cuivre et 75 % pour le zinc, tout en réduisant la teneur en zinc du concentré de cuivre de 5 % qu'elle était en moyenne, à moins de 3 %. Des améliorations similaires ont été obtenues avec un minerai provenant de Timmins, en Ontario, et traité de la même façon. On s'attend à ce que ces recherches se traduisent par une augmentation de la production et, partant, par de grandes économies pour l'industrie.

Biodégradation de l'oxalate de sodium

CANMET, en collaboration avec Alcan International Limitée et l'Université Carleton, a mis au point un procédé biologique de dégradation de l'oxalate de sodium au moyen de micro-organismes. L'oxalate de sodium, qui est un sous-produit résultant de la préparation de l'alumine à partir de la bauxite, est nuisible à l'environnement.



CANMET collabore à la mise au point d'un procédé micro-organique de décomposition de l'oxalate de sodium, un sous-produit de l'extraction de l'alumine.

Dans les expériences de laboratoire réalisées par CANMET, des bactéries brevetées par Alcan, capables de dégrader l'oxalate, ont été utilisées dans un contacteur biologique rotatif avec une solution d'oxalate de sodium et d'autres éléments nutritifs. On a pu constater que l'utilisation de micro-organismes pour dégrader l'oxalate de sodium était non seulement très efficace, mais aussi très économique. À la suite de ces travaux, une usine pilote a été installée à la raffinerie Alcan d'Ewarton, en Jamaïque. À l'heure actuelle, l'usine dégrade 0,2 tonne d'oxalate de sodium par jour.

La biodégradation peut concurrencer, du point de vue économique, le procédé de décomposition thermique. On estime que la décomposition thermique coûterait plus de 300 000 dollars par an à l'usine Alcan, alors que le coût d'exploitation du procédé biologique, pour la même période, est estimé à 90 000 dollars par an. Pour réduire encore plus le coût d'exploitation, on diminue progressivement la concentration d'extrait de levure dans le milieu nutritif jusqu'à élimination complète.

MÉTAUX ET MATÉRIAUX

Méthodes d'essai pour prévoir la dilatation du béton

Le béton est l'un des matériaux de construction les plus utilisés au monde. Toutefois, certains bétons sont susceptibles de se fissurer avec le temps et nécessitent des réparations dont le coût annuel s'élève à plusieurs millions de dollars. L'une des causes de la fissuration du béton est la dilatation anormale qui résulte des réactions entre certains agrégats et alcalis qu'il contient.

Comme les fissures n'apparaissent qu'après plusieurs années, une méthode d'essai accélérée serait utile pour déterminer la susceptibilité des bétons à la fissuration due à la réactivité alcaline. Le processus de vieillissement du béton peut être accéléré soit par l'augmentation de la concentration des alcalis ou en élevant la température du milieu de cure.

CANMET a élaboré et évalue présentement plusieurs méthodes traitant des caractéristiques de vieillissement du béton. Ces travaux pourraient

La métallisation visant à protéger les soudures en acier des navires et des structures dans l'Arctique a donné de bons résultats.

mener à la normalisation des méthodes d'essai accélérées utilisées pour prévoir la réactivité des agrégats et réduire, à long terme, les coûts de réparation.

Nouvelle stratégie pour réduire la corrosion dans la zone de soudure des navires et des structures dans les eaux arctiques

La protection des navires et des structures en mer contre la corrosion provoquée par l'eau salée est plus difficile dans les eaux arctiques où les matériaux doivent également résister à l'abrasion par la glace. La société Alcan International Limitée et CANMET ont collaboré à un projet afin d'étudier la possibilité de faire appel à la métallisation pour protéger les aciers dans des conditions simulant les eaux arctiques.

Les chercheurs ont soumis à des essais l'aluminium 1350 et le DURALCAN 90/10 utilisés comme matériaux de revêtement. Des revêtements de différentes épaisseurs ont été déposés par métallisation à l'arc ou à la flamme sur des plaques d'essai en acier comportant des soudures expérimentales. Ces plaques ainsi que des plaques sans revêtement ont été soumises à un essai de corrosion-abrasion simulant le milieu marin arctique dans une installation de CANMET. Après une période d'immersion de six mois, les plaques sans revêtement montraient des signes de corrosion générale et une forte corrosion des soudures ou de la zone affectée par la chaleur. Les plaques protégées par un revêtement présentaient peu de corrosion, phénomène attribuable à la protection cathodique fournie par l'aluminium. Le revêtement en aluminium 1350 qui protégeait les soudures et la zone affectée par la chaleur montrait cependant des signes d'abrasion. Des marques inscrites à la surface du revêtement en DURALCAN étaient encore visibles après une période d'immersion de six mois, ce qui prouve la durabilité de ce matériel de revêtement composé.

Les études de fiabilité des aciers pour pipelines permettent d'en améliorer la performance.

Amélioration de la fiabilité des pipelines

Cette année, CANMET a réalisé un certain nombre de projets visant à améliorer la fiabilité des pipelines canadiens. Les chercheurs ont étudié une nouvelle nuance d'acier pour pipelines servant au transport de substances acides afin de déterminer sa résistance à la fissuration induite par l'hydrogène. L'hydrogène est libéré à la suite de la corrosion à l'intérieur des pipelines transportant du gaz acide ou du pétrole. Une fraction de l'hydrogène se diffuse dans l'acier et peut provoquer la fissuration du métal.

CANMET a évalué en laboratoire la résistance d'éprouvettes d'acier à la fissuration induite par l'hydrogène en immergeant les éprouvettes dans diverses solutions corrosives et en évaluant la fissuration à l'aide d'une nouvelle technique ultrasonore. La Compagnie des Pétroles Amoco Canada Ltée a installé sur le terrain une section d'essai de conduites en acier sur une source de gaz acide près de Fox Creek, en Alberta. Dans un essai sur le terrain, l'utilisation d'un inhibiteur de corrosion a permis de réduire d'environ 90 % la concentration d'hydrogène sur la paroi intérieure de la conduite. En simulant en laboratoire les conditions sur le terrain, CANMET peut maintenant évaluer les aciers pour pipelines destinés à des conditions de service particulières.

Fraises dentaires de qualité supérieure

CANMET et la société Beavers Dental Inc. de Morrisburg, en Ontario, ont mis au point une technique de fabrication de fraises dentaires de qualité supérieure (les instruments utilisés par les dentistes pour évider les parties cariées d'une dent). La technique consiste à monter l'extrémité au carbure cimentée d'une fraise sur une nouvelle tige en alliage résistant à la corrosion. CANMET

a analysé les méthodes de fabrication, étudié les défaillances des fraises fabriquées et fait des recommandations concernant la fabrication d'un produit de qualité supérieure. Étant donné le grand volume de production (plus de 15 millions de fraises par an), la société Beavers Dental a décidé de suivre ces recommandations et d'adapter sa technique de production. Beavers Dental est le plus grand fabricant de fraises dentaires au carbure au monde.

Croissance de films de siliciure sur des tranches de silicium

CANMET, en collaboration avec le Conseil national de recherches du Canada, a accepté de participer à un projet à frais partagés avec la société Northern Telecom portant sur l'étude de la croissance de films de siliciure sur des tranches de silicium. Les siliciures, qui sont des alliages de silicium et de métal, constituent le matériau de base dans la fabrication des contacts électriques utilisés dans les circuits intégrés. Le choix du métal dépend de la réaction de ce dernier non seulement avec le silicium, mais aussi avec les dopants électriquement actifs et les autres impuretés.

Pour étudier en détail l'interface silicium/siliciure, il a fallu mettre au point une technique d'éclaircissage par l'arrière afin de contourner le problème de la ségrégation métallique pendant la détermination du profil de profondeur par spectrométrie de masse d'ions secondaires (SIMS). Des études comparatives par spectrométrie de masse d'ions secondaires ont montré que la nouvelle technique permettait d'améliorer considérablement la qualité des profils de profondeur. C'est la première fois que la technique a été utilisée pour établir les profils de redistribution des dopants dans les films de siliciure déposés sur du silicium. Elle devrait permettre des études plus précises et la fabrication de circuits intégrés de meilleure qualité dans les années à venir.

Application de l'ultramicrotomie à la science des matériaux

La coupe à l'aide de diamants de coupe, ou ultramicrotomie, est de plus en plus utilisée pour la production d'échantillons de microscopie électronique dans une vaste gamme de matériaux (métaux et alliages, céramiques, composites, verres, minéraux et plastiques, etc.) L'ultramicrotomie donne des échantillons exempts des artefacts délétères qui peuvent être produits par les techniques de coupe classiques. CANMET a contribué à l'application de l'ultramicrotomie à la science des matériaux en publiant une étude importante résumant plus de trois décennies de travaux consacrés à cette technique, dont plusieurs années de collaboration avec la société Alcan International Limitée. L'étude, intitulée *Ultramicrotomy for Materials Science*, a été publiée par la Materials Research Society de Pittsburgh, en 1990. Elle contient un résumé complet et détaillé de ce qui se fait dans le domaine ainsi que des recommandations pour les travaux à venir et les améliorations à apporter. C'est en grande partie à la suite de la publication de cette étude que l'ultramicrotomie a été intégrée dans plusieurs ateliers internationaux et dans plusieurs cours sur la microscopie électronique. Le document a fait l'objet d'une grande demande de la part de fabricants d'instruments et d'instituts de recherche du monde entier.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET ÉNERGIES DE REMPLACEMENT

Fabrication de papier de copieur à faible consommation d'énergie

Dans le cadre d'un projet à frais partagés avec CANMET, les sociétés Produits forestiers Canadien Pacifique Ltée d'Hawkesbury, en Ontario, et Recherches Xerox Canada Inc. de Trois-Rivières, au Québec, ont mis au point un procédé à faible consommation d'énergie permettant de substituer le procédé à haut rendement de la pâte mécanique au procédé plus coûteux de la pâte kraft blanchie pour la production de papier destiné aux copieurs et aux imprimantes à laser de bureau.

À l'heure actuelle, les papiers destinés aux imprimantes électroniques sont fabriqués à partir de pâte kraft blanchie, un matériau qui requiert deux tonnes de bois par tonne produite ainsi que des quantités importantes de produits chimiques. Dans le cadre du projet, les chercheurs ont mis au point un procédé dans lequel 85 % de la pâte kraft sont remplacés par de la pâte mécanique. Le nouveau procédé permet d'économiser jusqu'à 0,8 tonne de bois et environ deux tiers de baril de pétrole par tonne de papier produite. Le nouveau papier a une légère teinte ivoire mais il possède les qualités requises pour être utilisé avec les copieurs et les imprimantes à laser.

Devant le succès obtenu, le procédé pourrait être étendu à d'autres qualités de papier fin. En plus de permettre une réduction de la quantité de bois

Les techniques de compression des poudres métalliques en des formes précises au moyen de matrices ont été mises au point avec l'aide de CANMET.

consommé, le procédé permettrait éventuellement d'économiser plus d'un million de barils de pétrole par an. Le coût global du projet s'élevait à 15,8 millions de dollars et CANMET a fourni 881 400 $ dans le cadre du Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie (RDEI).

Métallurgie des poudres

Dans le cadre d'un projet à frais partagés avec CANMET, la société Stackpole Limited, une entreprise canadienne spécialisée dans la métallurgie des poudres pour la fabrication de pièces d'automobile, a entrepris d'agrandir son usine de Mississauga. La Stackpole utilise la métallurgie des poudres pour produire des pièces très résistantes en pressant des poudres métalliques dans des moules de formes prédéterminées très précises. Plusieurs techniques avancées sont actuellement mises au point dans le cadre du programme de métallurgie des poudres de la Stackpole, dont le choix des alliages, un procédé de densification amélioré, un procédé de frittage sous vide à haute température, le choix d'activateurs à vitesse contrôlée et un procédé de traitement thermique amélioré basé sur la cémentation au carbone sous vide.

Les économies d'énergie à l'usine devraient atteindre l'équivalent de 450 000 barils de pétrole par an d'ici 1992. À l'automne 1991, trois nouveaux ateliers seront annexés au bâtiment existant dont la surface doublera pour dépasser 200 000 pieds carrés. Des chaînes de production seront ajoutées pour élargir la gamme de produits fabriqués qui comprend des éléments de pompe, des boîtes de vitesse, des systèmes de vitesses synchronisées, des supports d'embrayage et des plateaux de pression. Il est maintenant possible de produire de nombreuses formes dans une vaste gamme d'alliages présentant des propriétés comparables à celles des métaux classiques. La contribution de CANMET s'élève à 2,8 millions de dollars et s'inscrit dans le cadre du Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie (RDEI). La mise en œuvre de ce projet s'est traduite à ce jour par la création de 250 nouveaux emplois.

Nouveau procédé de fermentation extractive

Grâce au Programme de la technologie des approvisionnements bioénergétiques de CANMET, l'Université Queen's a mis au point un procédé de fermentation qui permet d'extraire l'éthanol du bouillon de fermentation à mesure qu'il est produit. Un liquide inerte extrait l'alcool, qui est récupéré, et le liquide extracteur est recyclé et réutilisé. Les procédés de fermentation traditionnels se sont révélés peu rentables pour la production d'éthanol utilisé comme carburant, en raison surtout de la toxicité de l'alcool et du coût énergétique élevé de la récupération de l'éthanol par distillation. Le procédé de fermentation extractive est plus économique et apporte une solution à ces deux problèmes. Il permet de contrôler la concentration en éthanol du bouillon et d'éviter la distillation énergivore. Le procédé sera bientôt commercialisé et une entente concernant le soutien de travaux-pilotes de perfectionnement a été ratifiée. Il y a également eu entente sur la propriété intellectuelle et sur les modalités de son exploitation sous licence.

Unité de démonstration-pilote du procédé de pyrolyse rapide de l'Université de Waterloo

Dans le cadre d'un projet à frais partagés avec CANMET, la société Encon Enterprises Ltd. de Calgary, en Alberta, a construit une unité mobile de démonstration-pilote du procédé de pyrolyse rapide mis au point par l'Université de Waterloo. Ce procédé permet de produire des huiles pyrolytiques et du charbon activé à partir de la tourbe. Les huiles pyrolytiques sont utilisées comme combustible et le charbon activé peut servir à la filtration de l'eau. Au cours de la dernière décennie, l'Université de Waterloo a mis au point et optimisé un procédé qui permet de maximiser la production de liquides lors de la décomposition thermique rapide de la biomasse lignocellulosique ou de déchets organiques dans un lit de sable fluidisé fonctionnant sous pression atmosphérique.

L'unité mobile de démonstration-pilote a été mise à l'épreuve récemment par Encon dans une tourbière de Grand Falls, à Terre-Neuve. Les résultats de ce projet apporteront une preuve supplémentaire de la possibilité de convertir la biomasse en combustibles liquides et en produits chimiques à valeur ajoutée. Ce procédé pourrait être intéressant pour l'industrie pétrolière et pour les industries alimentées avec des déchets car il permet de décomposer les déchets de façon qu'ils puissent être recyclés sous forme de produits utiles. Il permettrait également de réduire les quantités de déchets à éliminer par les méthodes traditionnelles, comme les décharges contrôlées, qui nuisent à l'environnement. CANMET a fourni 450 000 $ par le biais du Programme de la technologie des approvisionnements

bioénergétiques. Le coût du projet était de 850 000 $. La participation d'Encon s'est élevée à 300 000 $ et le ministère des Mines et de l'Énergie de Terre-Neuve a fourni les 100 000 dollars restants.

Planification énergétique intégrée

CANMET a mis sur pied un programme de 8 millions de dollars visant à faire connaître le principe et les avantages de la planification énergétique intégrée. L'objectif est de montrer que la planification intégrée est une solution rentable aux problèmes énergétiques des municipalités canadiennes et de promouvoir la mise en place des systèmes énergétiques intégrés en facilitant l'accès aux technologies avancées. Les travaux de CANMET montrent que la planification énergétique intégrée est un élément-clé pour accroître l'efficacité énergétique du Canada et pour réduire les émissions de CO_2 et de gaz acides.

Dans la planification énergétique intégrée, toutes les sources d'énergie classiques et non classiques sont utilisées pour satisfaire la demande d'énergie d'une collectivité. Les éléments technologiques importants d'un système énergétique intégré sont, entre autres, des installations produisant simultanément de l'électricité et de l'eau chaude, l'utilisation de pompes thermiques pour améliorer des sources d'énergie de qualité inférieure, l'incinération des déchets ainsi que des systèmes de chauffage et de climatisation centralisés.

L'un des premiers projets conjoints du programme est l'évaluation détaillée d'un nouveau système de climatisation centralisé que l'on projette d'établir dans le centre-ville de Toronto. Dans ce système, l'eau qui est actuellement refroidie mécaniquement par des refroidisseurs électriques serait remplacée par de l'eau toujours froide (moins de 4 °C) puisée à 80 mètres de profondeur dans le lac Ontario. Une fois opérationnel, ce système permettrait d'économiser l'électricité qui est normalement consommée par les refroidisseurs installés dans environ 500 édifices du centre-ville de Toronto. CANMET collabore avec les fonctionnaires municipaux de Toronto et du Toronto métropolitain, les ministères du Logement et de l'Énergie de l'Ontario et Ontario Hydro à un projet d'une valeur de 240 000 $ portant sur la faisabilité de climatiser les édifices du centre-ville de Toronto en utilisant l'eau froide du lac.

Le nouveau procédé de refroidissement par eaux lacustres profondes permettrait d'utiliser l'eau du lac Ontario pour climatiser les immeubles du centre-ville de Toronto.

RECHERCHE SUR LES EXPLOSIFS ET CERTIFICATION

CANMET est responsable des essais et de la certification de tous les explosifs qui requièrent une autorisation aux termes de la *Loi canadienne sur les explosifs*. Les essais concernent tous les types d'explosifs : explosifs de minage et accessoires, munitions, propulseurs et feux d'artifice.

Cette année, à la demande de la Gendarmerie royale du Canada (GRC), CANMET a entrepris une étude visant à déterminer si les respirateurs utilisés lors des exercices avec des explosifs offraient une protection adéquate contre les fumées de tir. Les essais avec ces explosifs ont confirmé la présence de grandes concentrations de vapeurs toxiques, comme l'avaient prévu les modèles informatisés. Des essais réalisés sur un filtre de respirateur vendu dans le commerce ont montré que ce filtre permettait de réduire la concentration de l'un des gaz les plus dangereux, l'oxyde de carbone, à des niveaux acceptables.

Dans le cadre de la contribution du Canada à un programme international de R-D dont l'objectif est de réduire les risques d'attentats dans les avions, CANMET et Transports Canada se sont entendus pour participer à un projet visant à améliorer la détection de certains explosifs. Aux termes de cette entente, CANMET doit évaluer les effets de divers marqueurs chimiques qui ont été ajoutés à ces explosifs pour qu'ils puissent être fabriqués, entreposés et utilisés de façon sécuritaire. Participent également à des études dans ce domaine, le Conseil national de recherches du Canada, la GRC, le ministère de la Défense nationale, l'ICI Explosives Canada Inc. et les Produits chimiques EXPRO Inc. Les résultats de ces études seront transmis aux organismes chargés de la réglementation des explosifs et à l'industrie. Ces études devraient simplifier les méthodes de détection et améliorer la détection des bombes et des explosifs de façon à réduire les risques d'attentats terroristes, en particulier à bord des avions.

Après la mort, aux États-Unis, de six pompiers dans un incendie provoqué par un explosif de minage sec contenant de l'aluminium en poudre, les organismes de réglementation et l'industrie ont remis en question l'hypothèse selon laquelle les risques d'explosion avec ce type d'explosif lors d'un incendie étaient limités. Ainsi, l'inspecteur en chef des explosifs a demandé à CANMET d'étudier la transition entre la combustion et la détonation lorsque des explosifs contenant de l'aluminium se trouvent dans un incendie. Les résultats de l'étude pourraient conduire à des modifications dans la classification de certains produits aux fins du transport. Ils pourraient également inciter les utilisateurs d'explosifs à utiliser des produits moins susceptibles d'exploser.

Spectacle grandiose et sans danger. Ces pièces pyrotechniques font partie des produits explosifs que CANMET met à l'essai et certifie en vertu de la *Loi canadienne sur les explosifs*.

ACCORDS DE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE

Au cours de l'année, CANMET a continué de promouvoir la participation de l'industrie et des organismes de recherche au développement technologique en concluant de nombreux accords pour la réalisation de projets de R-D. Ces accords à frais et à tâches partagés ont pris diverses formes : protocoles d'entente, accords de collaboration, consortiums avec l'industrie et ententes sur l'exploitation minérale. Le progrès technologique découlant de cette collaboration permet d'accroître la compétitivité des industries canadiennes des minéraux, des métaux et de l'énergie.

AVEC DES PARTENAIRES DE L'INDUSTRIE

Mise au point de piles à hydrogène

CANMET a conclu deux accords pour la mise au point de piles à combustible. Le premier, auquel participent le gouvernement et l'industrie, consiste à mettre à l'essai la technologie des piles à hydrogène sur un autobus de transport urbain. Membre d'une équipe regroupant le gouvernement de la Colombie-Britannique et la Ballard Power Systems de Vancouver-Nord, CANMET fournira une contribution d'un million de dollars, échelonnée sur 28 mois, pour la réalisation du projet évalué à environ 5 millions de dollars. Le Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources et le Ministry of Advanced Education, Training and Technology de la Colombie-Britannique assumeront le reste des coûts. Il est important d'effectuer des recherches pour trouver des carburants de remplacement qui soient à la fois non polluants et économiques. La pile à combustible Ballard fournit jusqu'à quatre fois plus d'énergie que les autres piles, à des coûts en capital et frais d'exploitation beaucoup moindres par unité d'énergie produite. De plus, elle n'a comme sous-produits que de l'eau et de la chaleur.

CANMET a en outre renouvelé un accord de deux ans avec la Ballard Advanced Materials (filiale de la Ballard Power Systems) pour appuyer la mise au point d'une membrane de pile à combustible peu coûteuse et unique en son genre. CANMET versera 500 000 $ sur une période de deux ans et la société, 250 000 $ pour la réalisation du projet. La nouvelle membrane permettra d'améliorer la viabilité économique de la technologie des piles à combustible et d'accroître ses possibilités de commercialisation.

Collaboration en matière de R-D avec MATEX et EPRI

CANMET, MATEX Consultants Inc. de Mississauga, en Ontario, et l'Electric Power Research Institute (EPRI), de Californie, ont conclu un accord prévoyant l'application de la technologie mise au point par CANMET pour produire un béton comprenant un volume élevé de cendres volantes. Ce béton possède des propriétés mécaniques équivalentes à celles du béton classique, mais il peut contenir jusqu'à 60 % de cendres volantes alors que le béton classique n'en contient pas.

D'une durée de trois ans, cette étude consiste à effectuer des essais sur neuf types de cendres volantes en vue de constituer une vaste banque de données sur les bétons à base de cendres volantes. L'utilisation accrue des cendres volantes favorisera les économies d'énergie et facilitera le recyclage de ce rebut. Les cendres volantes sont produites en grande quantité tant au Canada qu'aux États-Unis.

Prolongation du Projet sur les coups de toit

Un accord relatif au Programme canadien de recherche sur les coups de toit a été conclu pour la prolongation, jusqu'en 1995, du Projet de recherche conjoint Canada-Ontario-Industrie sur les coups de toit. Ce projet d'une durée de cinq ans a donné des résultats concluants. Le nouveau projet de 10,3 millions de dollars vise à améliorer

CANMET continue de participer au projet principal sur les coups de toit afin d'améliorer la conception des mines dans les zones instables.

la conception des mines et à transférer à l'industrie la technologie résultante pour application dans les zones sujettes aux coups de toit, c'est-à-dire à la rupture soudaine d'un massif rocheux déformé. En améliorant la conception des mines afin de diminuer le nombre de coups de toit ou de minimiser leurs effets, on accroît la sécurité, on diminue les coûts afférents et on améliore la gestion des ressources et la productivité. Au cours de la deuxième étape du projet, on analysera les données sismiques recueillies dans les mines ontariennes et les données d'essais sur le terrain réalisés par l'industrie. La contribution financière de CANMET s'élève à 600 000 $ par année. Participent à cet accord, CANMET, le ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario, le ministère du Travail de l'Ontario et l'industrie minière de l'Ontario. La Direction générale de la recherche minière de l'Ontario assure la coordination du projet. Les participants de l'industrie minière ontarienne sont les sociétés Inco Limitée, Falconbridge Limitée, Noranda Inc., Placer Dome Inc., Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Corona Corporation, Lac Minerals Ltd., Rio Algom Limitée, les Ressources Westmin Limitée, Minnova Inc. et les mines Dickenson Limitée.

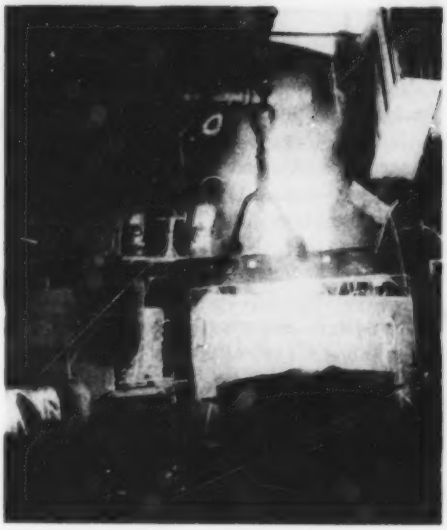
Accord pour la mise au point de technologies non polluantes de production d'électricité

L'Association canadienne de l'électricité (ACE) a conclu avec CANMET un accord de cinq ans aux termes duquel les deux parties contribueront par leurs connaissances et leurs fonds à mettre au point des technologies non polluantes de production d'électricité par la combustion de combustibles fossiles. Ce projet a pour principal objectif de promouvoir l'industrie canadienne du charbon en établissant des méthodes efficaces et non polluantes de production d'électricité à partir du charbon. Les participants effectueront des travaux de recherche, de développement et de démonstration de nouvelles techniques de production d'électricité à partir du charbon et de réduction des polluants gazeux à l'origine des pluies acides et de l'effet de serre. La participation financière maximale de CANMET s'élève à 1,5 million de dollars; elle est égale à celle de l'ACE. CANMET, Environnement Canada, l'ACE et des sociétés de services publics ont nommé des représentants à un comité de consultation qui sera chargé de surveiller les activités nationales et internationales ayant un lien avec ce projet.

Projet de recherche conjoint pour améliorer les techniques d'élaboration de l'acier

La Dofasco Inc. et CANMET ont signé un important contrat de quatre ans en vertu duquel CANMET adaptera son modèle numérique interactif de laminage de l'acier pour le laminoir à feuillards à chaud de la Dofasco. Ce type de modélisation est de plus en plus populaire auprès de l'industrie qui s'en sert pour résoudre ses problèmes de façonnage au moyen de formules mathématiques. La Dofasco défraiera environ la moitié des coûts du projet de 400 000 $ de CANMET. Le principal objectif de ce projet est de réduire les dépenses courantes et d'améliorer l'efficacité de l'usine en étudiant à fond les conditions nécessaires à la production d'un acier doté de propriétés particulières.

Un deuxième accord de collaboration entre la Dofasco et CANMET, évalué à 1,5 million de dollars, a été conclu en vue d'élaborer un acier de moyenne résistance exempt d'interstices aux états non enrobé et galvanisé. Chaque organisme assumera ses propres coûts. Les aciers exempts d'interstices sont une nouvelle nuance d'acier,



CANMET applique ses connaissances en sidérurgie à la conception de modèles pour le laminage de l'acier et la mise au point de nouvelles nuances.

populaire auprès de l'industrie automobile pour la fabrication des carrosseries. La plupart de ces aciers doivent être galvanisés pour offrir la résistance à la corrosion qu'exigent les consommateurs.

Consortium de recherche sur le contrôle des opérations en minéralurgie

CANMET participe à un consortium canadien de recherche et de développement qui explore les applications d'un système-expert de régulation en minéralurgie. Les membres du consortium sont des représentants de sociétés minières et d'organismes de recherche dont les Mines Selbaie, le Centre de Recherches Minérales du Québec, la Cominco Fertilizers Potash Operations, l'Université Laval, l'Association des mines de métaux du Québec, la Falconbridge Limitée, la Compagnie minière Québec Cartier, la Minnova Inc., la société Minéraux Noranda Inc., la Brunswick Mining and Smelting Corp. et le Conseil canadien de l'industrie minière sur la technologie (MITEC). Au cours de ce projet de quatre ans, on analysera des techniques avancées de contrôle des opérations en simulant leur adaptabilité à la minéralurgie, en particulier dans les opérations de flottation et de broyage. CANMET consacrera 80 000 $ à ce projet de 900 000 $.

CANMET appuie l'élaboration de normes énergétiques pour les fenêtres

CANMET, Ontario Hydro et le ministère de l'Énergie de l'Ontario financent l'Association canadienne de normalisation afin qu'elle élabore une norme énergétique pour les fenêtres. La contribution de CANMET s'élève à 20 000 $, et celle des deux autres organismes, à 70 000 $. Cette norme a pour objet de permettre à l'industrie de participer bénévolement à un programme d'évaluation et d'étiquetage de fenêtres à l'intention des consommateurs et des fabricants. Ce programme vise, entre autres, à encourager la production de fenêtres à haut rendement énergétique, industrie dont la part du marché n'est actuellement que de 10 %. Il vise également à fournir aux consommateurs une mesure uniformisée du rendement des fenêtres. Le programme d'étiquetage a été conçu en 1990 par CANMET et l'Association canadienne des manufacturiers de fenêtres et de portes qui ont présidé un comité directeur composé de représentants de l'industrie, de groupes d'utilisateurs et d'organismes de réglementation. Pour s'assurer que l'étiquetage des fenêtres sera uniforme dans toute l'Amérique du Nord, CANMET coordonne ses travaux avec ceux entrepris par le ministère de l'Énergie des États-Unis et le National Fenestration Rating Council. Ces deux organismes élaborent actuellement dans leur pays un programme d'étiquetage des fenêtres semblable à celui entrepris au Canada. Les participants au projet sont le Conseil national de recherches du Canada, l'Université Queen's, l'Université de Waterloo, Enermodal Engineering, l'Université du Massachusetts, les Lawrence Berkeley Laboratories, le Florida Solar Energy Center, le Fenestration Committee de l'ASHRAE ainsi que plusieurs laboratoires d'essai commerciaux.

CANMET appuie des travaux de R-D pour produire du gaz à partir de déchets

CANMET, le Centre Québécois de Valorisation de la Biomasse, DISTECH R.D. Inc. et l'Université de Sherbrooke ont conclu un accord pour appliquer le procédé BIOSYN à la production de gaz à partir de déchets municipaux solides à Drummondville, au Québec. Le procédé BIOSYN a été conçu par CANMET et Hydro-Québec pour produire du méthanol à partir de résidus de bois. CANMET versera 600 000 $ pour la réalisation de ce projet de 1,6 million de dollars qui s'échelonnera sur trois ans. La transformation des déchets en combustibles réduirait le coût de leur élimination et leurs effets sur l'environnement.

Ententes sur l'exploitation minérale

Trois ententes sur l'exploitation minérale ont été conclues avec le Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve et la Nouvelle-Écosse pour une durée de cinq, quatre et deux ans, respectivement. L'Agence de promotion économique du Canada atlantique, qui relève du gouvernement fédéral, finance ces ententes dans le cadre desquelles CANMET effectuera, pour le compte du gouvernement fédéral, des travaux de recherche et de développement technologique évalués à 7 millions de dollars. Ces ententes visent à promouvoir les économies minérales de ces provinces en tenant compte de l'environnement, de la compétitivité et de la diminution des réserves de métaux de base. Des négociations ont été amorcées avec d'autres provinces et les territoires pour reconduire certaines ententes.

L'industrie canadienne est invitée à utiliser l'installation solaire d'essai nationale située à Mississauga, en Ontario.

AVEC DES ORGANISMES DE R-D

ISTC finance les travaux de recherche de CANMET sur l'intelligence artificielle

CANMET a reçu 300 000 $ d'Industrie, Sciences et Technologie Canada pour mettre au point un système complexe de surveillance, de prévision et de contrôle des propriétés de l'acier dans le laminoir pilote de CANMET. Ce projet de trois ans a pour principal objectif de doter le laminoir d'un système d'intelligence artificielle, c'est-à-dire que l'expérience acquise en exploitant le système servira à programmer la production de l'acier dans le laminoir. Ce système, lorsqu'il sera adapté aux laminoirs commerciaux, permettra à l'industrie canadienne de l'acier d'accroître considérablement sa productivité et d'être concurrentielle sur le marché mondial. CANMET se basera sur les travaux de modélisation automatisée et de conception qu'il a réalisés avec les producteurs canadiens d'acier pour concrétiser ce système.

CANMET et le SRC signent un protocole d'entente

Le Saskatchewan Research Council (SRC) et CANMET ont signé un protocole d'entente prévoyant leur collaboration à des projets de développement technologique appliqués aux domaines de la récupération et du traitement du pétrole lourd, du traitement des émulsions et à la minéralurgie. Le premier projet prévu par le protocole porte sur la récupération améliorée du pétrole lourd. Ce projet permet d'améliorer la récupération économique du pétrole provenant des grands gisements de pétrole lourd qui chevauchent la frontière entre la Saskatchewan et l'Alberta. CANMET et le SRC ont formé un comité directeur qui fixera les objectifs et les priorités, et coordonnera les activités.

Collaboration entre CANMET et la société ORTECH

ORTECH International a ratifié un protocole d'entente de deux ans avec CANMET. C'est la première fois que cette société conclut une telle entente avec un organisme fédéral. Les deux organismes étudieront les possibilités de réaliser des projets conjoints en matière de recherche, de développement et de transfert de technologie en vue d'améliorer la compétitivité de l'industrie et sa productivité. Dans le cadre de ce protocole, les clients éventuels auront accès aux installations des deux organismes. Un comité directeur composé de représentants de CANMET et d'ORTECH coordonne les travaux.

Nouvel accord relatif à l'utilisation du Centre national d'essai d'équipements solaires

ORTECH International a conclu un nouvel accord avec CANMET. Cet accord prévoit qu'ORTECH continuera d'exploiter le Centre national d'essai d'équipements solaires du Canada situé sur le domaine de la société à Mississauga, en Ontario. ORTECH devra mettre l'accent sur l'accroissement de l'efficacité opérationnelle et la promotion d'autres utilisations du centre. L'objectif de l'accord est de minimiser les coûts en favorisant le partage des installations solaires et des connaissances avec l'industrie canadienne. Dans le cadre du programme, l'industrie a utilisé les installations du centre pour faire l'essai de nombreux produits solaires, dont la technologie SOLARWALL® appliquée aux bâtiments industriels ainsi qu'aux fenêtres, automobiles et appareils photovoltaïques utilisés par la Garde côtière.

Réaménagement du site d'essai d'énergie éolienne dans l'Atlantique

CANMET et la Prince Edward Island Energy Corporation ont convenu de réaménager le site national d'essai d'énergie éolienne à North Cape (Î.-P.-É.) et de poursuivre son exploitation jusqu'en mars 1993. Ils entendent ainsi appuyer la mise en œuvre du programme canadien de R-D sur l'énergie éolienne. Dans le cadre de ce programme, les essais, l'étude et l'évaluation des systèmes de transformation de l'énergie éolienne conçus au Canada et dans d'autres pays seront réalisés sur place. La mise au point de systèmes combinant le vent et le diesel et l'évaluation des ressources constitueront d'autres éléments importants du programme. La contribution financière annuelle de CANMET sera de 300 000 $ et celle du gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard sera de 100 000 $.

RECONNAISSANCE DU MÉRITE

Au cours de l'année, CANMET a continué de se mériter la reconnaissance du milieu scientifique international pour ses travaux dans des domaines tels que le chauffage et la climatisation par îlots, les énergies de remplacement et la technologie des métaux. Des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens se sont vu décerner des distinctions et des prix par plusieurs organismes professionnels ainsi que par EMR pour leur contribution exceptionnelle à la recherche.

Parmi les personnes honorées se trouvent plusieurs membres du personnel qui ont été nommés à des postes prestigieux auprès d'organismes réputés, tant nationaux qu'internationaux.

DES SCIENTIFIQUES DE CANMET SE MÉRITENT LE PRIX D'EXCELLENCE

Andrew Stokes, Daniel Kennedy et George Klinowski ont reçu le prestigieux Prix d'excellence de la Fonction publique du Canada en reconnaissance de leur contribution exceptionnelle au développement de la technologie des gaz traceurs, qui vise à résoudre des problèmes complexes d'aérage dans les mines souterraines de charbon. Leurs activités de recherche ont permis d'améliorer les conditions environnementales dans les mines souterraines et ont eu un effet considérable sur la santé et la sécurité des mineurs.

Les récipiendaires du Prix d'excellence sont choisis chaque année par le Conseil du Trésor du Canada à partir de la liste des récipiendaires des prix au mérite et des prix à l'initiative au sein des ministères. Le Programme du prix d'excellence vise à récompenser les employés qui, par leur initiative ou leur rendement exceptionnel au travail, ont apporté à la Fonction publique une contribution jugée exemplaire.

RÉCIPIENDAIRE	DISTINCTION	ORGANISME
William H. Erickson	Membre du Conseil d'administration	ASM International
William S. Bowman	Coprésident	Association des analystes des minéraux canadiens
John E. Dutrizac	Titre de membre	Institut de chimie du Canada
John E. Dutrizac	Titre de membre	Institut canadien des mines et de la métallurgie
Ronald Molnar	Rédacteur adjoint d'*Hydrometallurgy*	Elsevier Science Publishers
Michael Wiggin	Public Service Leadership Award	International District Heating and Cooling Association
Michael Wiggin	Vice-président, Comité exécutif	Agence internationale de l'énergie
S. Win Lee	Président, Comité des méthodes d'essai sur le pétrole	Office des normes générales du Canada
Horace Whaley	Membre, Environmental Control Division Executive Committee	American Society of Mechanical Engineers
George Lee	Membre	Ministère de l'énergie de la Chine
A.C. (Skip) Hayden	Directeur, Source Division (reconduit)	Air and Waste Management Association
Ron Braaten	Président	Laboratoires des assureurs du Canada
Vaughn Munroe	Nova Scotia Energy Award	Ministère des mines et de l'énergie de la Nouvelle-Écosse
Léo Saulnier	Vice-président	International Pyrotechnics Society
Monique Carpentier	Prix R.J. Templin	Association canadienne de l'énergie éolienne
Jim McGrath	Membre	ASM International
Jean Dion Dick Warda Bob Buhr Bob Emmett Mahi Sahoo	Prix du meilleur article	Société de métallurgie de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie
Keith Davis Jean-Guy Magny	Prix du meilleur article	American Foundrymen's Society
Andrew Stokes Daniel Kennedy George Klinowski	Prix d'excellence	Fonction publique du Canada
Robert Thomson	Prime au mérite	Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR)

SÉMINAIRES, ATELIERS ET CONFÉRENCES

Chaque année, CANMET organise et coparraine des séminaires, des ateliers et des conférences sur divers sujets. Ces événements lui fournissent l'occasion de transférer les nouvelles technologies à l'industrie et de diffuser et d'obtenir de l'information sur des questions stratégiques touchant l'avenir des industries canadiennes des minéraux, des métaux et de l'énergie.

CANMET a coparrainé l'ATELIER DE WINDSOR SUR LES CARBURANTS DE REMPLACEMENT tenu à Toronto, en Ontario. Les autres commanditaires étaient l'U.S. Department of Energy, le ministère ontarien de l'Énergie, l'Association canadienne des carburants oxygénés et l'Association canadienne du gaz; l'événement a été organisé par ORTECH International. Lors de l'atelier, tenu tous les ans depuis 1984, les membres de l'industrie du transport ont discuté des progrès en matière d'utilisation des carburants de remplacement et de questions environnementales. Plus de 300 participants se sont entretenus de l'utilisation du gaz naturel et du méthanol pour les véhicules automobiles et les véhicules lourds, de la réduction des gaz d'échappement des diesels, ainsi que de l'économie et de l'infrastructure du secteur des carburants de remplacement en Amérique du Nord. La participation à cet événement, qui a attiré des représentants de neuf pays, a augmenté de 10 % par rapport à celle de 1989.

CANMET a participé au coparrainage d'une CONFÉRENCE NEDEM : COLLOQUE SUR LA RÉDUCTION ET LE DRAINAGE DES EFFLUENTS ACIDES GÉNÉRÉS PAR LES ACTIVITÉS MINIÈRES. Les autres commanditaires de l'événement qui a eu lieu à Val-d'Or, au Québec, étaient le Centre de Recherches Minérales et l'Association minière du Québec Inc. La moitié de ce colloque d'une journée a porté sur la prévention et la réduction des eaux de drainage acides dans les mines québécoises et sur les lois québécoises qui influent sur de tels programmes de drainage; l'autre moitié a été consacrée à des sujets d'intérêt général, comme la modélisation des effets à long terme des eaux de drainage, les logiciels de prévision des sites susceptibles de devenir acides, le traitement microbiologique des eaux de drainage acides et l'implantation de végétation dans les emplacements à résidus. Le colloque a attiré 140 participants de l'Ontario et du Québec.

Un symposium sur les CARBURANTS ET LES DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX, tenu à Toronto, en Ontario, a attiré plus de 100 représentants de l'industrie venus de toutes les régions du Canada. L'événement a été organisé par CANMET qui l'a aussi coparrainé de concert avec l'Institut canadien des produits pétroliers. Les présentations et les analyses des conférenciers des industries canadienne et américaine de l'automobile et des carburants, de même que celles du gouvernement canadien ont porté sur le rôle de CANMET dans la mise au point de carburants conformes à des exigences environnementales plus rigoureuses. Les exposés ont également porté sur les caractéristiques des nouveaux carburants, leurs répercussions sur l'environnement, les problèmes qu'ils posent aux raffineurs et les solutions envisagées.

L'osmose inverse et l'ultrafiltration ont été les sujets abordés lors d'un atelier parrainé et organisé par CANMET sur les PRINCIPES DE LA TECHNOLOGIE DES MEMBRANES ET LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES. Cette rencontre de deux jours a eu lieu à Edmonton, en Alberta. Plus de 40 représentants des gouvernements albertain et fédéral, des industries canadienne et américaine du pétrole, et d'universités canadiennes y ont participé. L'atelier a été l'occasion de discuter des problèmes de l'industrie et des solutions technologiques possibles à l'épuration économique des eaux de traitement du pétrole lourd et des sables pétrolifères. L'osmose inverse et l'ultrafiltration sont des techniques de remplacement permettant d'éliminer les particules fines

dans ces eaux. Cette épuration est nécessaire pour que l'eau puisse être réutilisée pour l'exploitation des champs de pétrole par injection de vapeur et pour protéger l'environnement.

La Société de métallurgie de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie a parrainé le SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA MODÉLISATION MATHÉMATIQUE DU LAMINAGE À CHAUD DE L'ACIER lors de la 29e Conférence annuelle des métallurgistes tenue à Hamilton, en Ontario. Quelque 100 représentants d'une douzaine de pays d'Europe, d'Extrême-Orient, d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud ont participé à ce symposium organisé par CANMET, Stelco Steel, l'Université McGill et l'Université de la Colombie-Britannique. Les exposés et les discussions ont porté sur l'application de la modélisation mathématique au contrôle de la qualité et des propriétés mécaniques de l'acier produit par laminage à chaud. Pour des raisons économiques et parce que le produit doit être de haute qualité, les normes de fabrication de cet acier sont constamment rehaussées. Le symposium a donné lieu à une diffusion d'information spécialisée et, pour l'industrie nord-américaine, il a été l'occasion d'étudier les modèles de laminage à chaud dont il reste à faire accepter les avantages au niveau de la production.

CANMET a parrainé une conférence spéciale, tenue à Ottawa, sur les CONTRAINTES DANS LES OUVRAGES SOUTERRAINS. Cette conférence de deux jours, qui a réuni 80 représentants de l'industrie minière du Canada, des États-Unis et de l'Australie, comportait des présentations sur l'évaluation des contraintes de terrain, la modélisation des champs de contraintes et les progrès récents en matière de techniques de surveillance. Elle comportait également une séance spéciale de transfert de technologie dirigée par la Denison-Potacan Potash Company de Sussex, au Nouveau-Brunswick. Le sujet à l'ordre du jour concernait les possibilités de soutènement qu'offrent les résidus de sel de potasse lorsqu'ils sont déchargés dans les ouvertures souterraines excavées.

SÉMINAIRES, ATELIERS ET CONFÉRENCES

NOM	COPARRAINAGE	ENDROIT	DATE
Quatrième colloque international sur le couplage vent-diesel	American Wind Energy Association, Association canadienne de l'énergie éolienne	Montréal (QC)	mai 1990
Atelier international sur les réactions alcalines des agrégats dans le béton	Institut de recherche en construction (Conseil national de recherches du Canada), Section de l'Atlantique (Halifax) de l'American Concrete Institute	Halifax (N.-É.)	mai 1990
La chimie des surfaces et les matériaux perfectionnés	Institut de chimie du Canada	Edmonton (Alb)	mai 1990
Cours de formation en chimie des matières colloïdales	Alberta Oil Sands Technology and Research Authority (AOSTRA)	Kananaskis (Alb.)	mai 1990
Génie de la qualité		Ottawa (Ont.)	mai 1990
Développement de la technologie des métaux et nouveaux marchés, Assemblée générale annuelle de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie	Institut canadien des mines et de la métallurgie	Ottawa (Ont.)	mai 1990
Atelier sur les composites à matrice métallique		Ottawa (Ont.)	mai 1990
Colloque sur les outils de conception des fenêtres, Réunion annuelle de l'Association canadienne des manufacturiers de fenêtres et de portes		Vancouver (C.-B.)	mai 1990
Technologie de la fonte non ferreuse	American Foundrymen's Society, Inc.	Edmonton (Alb.) Vancouver (C.-B.)	mai 1990
Techniques de caractérisation des matériaux, Conférence canadienne sur la science des matériaux	Conférence canadienne sur la science des matériaux	Kingston (Ont.)	juin 1990
Colloque sur la corrosion : possibilités de protection cathodique pour produire des réservoirs souterrains durables en acier		Hamilton (Ont.)	juin 1990
Atelier technique mixte sur le cotraitement	U.S. Department of Energy	Ottawa (Ont.)	juin 1990
Atelier sur le traitement des minéraux assisté par ordinateur	Université de la Colombie-Britannique	Vancouver (C.-B.)	juin 1990
Symposium/atelier international sur les procédés sidérurgiques de demain	Stelco Technical Services Ltd., Algoma Steel Corporation Limited, Canadian Carbonization Research Association, Air liquide du Canada Ltée, Association pour la recherche dans l'industrie sidérurgique canadienne, Iron Ore du Canada, Division Linde de l'Union Carbide Canada Limited, National Slag Limited, Ontario Hydro, Stelco Inc., Union Gas	Hamilton (Ont.)	juin 1990

NOM	COPARRAINAGE	ENDROIT	DATE
Choix énergétiques durables pour les années 90, 16e Conférence annuelle de la Société d'énergie solaire du Canada	Société d'énergie solaire du Canada Inc., ministère des Mines et de l'Énergie de la N.-É., Solar Nova Scotia, Canadian Photovoltaic Industries Association, Association des industries solaires du Canada Inc.	Halifax (N.-É.)	juin 1990
Atelier de Windsor sur les carburants de remplacement	U.S. Department of Energy, ministère ontarien de l'Énergie, Association canadienne des carburants oxygénés, Association canadienne du gaz	Toronto (Ont.)	juin 1990
Principes de la technologie des membranes et traitement des eaux usées		Edmonton (Alb.)	juin 1990
Huitième Conférence internationale sur l'architecture des systèmes passifs et économes d'énergie	Ministère des Mines et de l'Énergie de la N.-É., N.S. Association of Architects, N.S. Power Corporation, Technical University of Nova Scotia, Société d'énergie solaire du Canada Inc., Lignes aériennes Canadien International Ltée, Association canadienne des constructeurs d'habitations, Capital Insulation and Ventilation Systems Ltd., Conseil de recherches en sciences humaines du Canada	Halifax (N.-É.)	juin 1990
L'efficacité énergétique au-delà des frontières, pour le Centre d'analyse et de diffusion des programmes sur les techniques énergétiques éprouvées de l'Agence internationale de l'énergie (CADDET)		Varennes (QC)	juin 1990
Cinquième Conférence internationale sur la qualité de l'air intérieur et le climat	Alberta Environmental Centre, Société canadienne d'hypothèques et de logement, Association canadienne du gaz, Centre de recherches sur l'air intérieur, Santé et Bien-être social Canada, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, Conseil national de recherches du Canada, Travaux publics Canada, U.S. Department of Energy, U.S. Electric Power Research Institute, U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Gas Research Institute	Toronto (Ont.)	juill. 1990
Conférence de l'Organisation du Traité de l'Atlantique-Nord sur les sciences de l'énergie et de la construction portant sur la qualité de l'air intérieur	Travaux publics Canada, Société canadienne d'hypothèques et de logement, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec	Ste-Adèle (QC)	août 1990
Symposium international sur la modélisation mathématique du laminage à chaud de l'acier	Société de métallurgie de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie, Stelco Steel, Université McGill, Université de la Colombie-Britannique	Hamilton (Ont.)	août 1990

NOM	COPARRAINAGE	ENDROIT	DATE
Atelier international sur les cendres volantes dans le béton	Institut de recherche en construction (Conseil national de recherches du Canada), Electric Power Research Institute	Calgary (Alb.)	oct. 1990
Contraintes dans les ouvrages souterrains		Ottawa (Ont.)	oct. 1990
Atelier sur le progiciel d'application des eléments marginaux		Ottawa (Ont.)	oct. 1990
Atelier des entrepreneurs sur la liquéfaction de la biomasse		Ottawa (Ont.)	oct. 1990
Séance de transfert de technologie en matière de chaudières industrielles à rendement énergétique élevé à la base des Forces canadiennes de St-Hubert	Ministère de la Défense nationale, Weishaupt Canada	St-Hubert (QC)	nov. 1990
Atelier sur les nouvelles techniques de traitement des métaux et de métallurgie	ORTECH International, ministère de l'Énergie de l'Ontario, Université de Toronto	Toronto (Ont.)	nov. 1990
Conférence NEDEM : colloque sur la réduction et le drainage des effluents acides générés par les activités minières	Centre de Recherches Minérales, NEDEM Québec	Val-d'Or (QC)	nov. 1990
Les carburants et le défi environnemental	Institut canadien des produits pétroliers	Toronto (Ont.)	nov. 1990
Atelier Sunshine sur les piles solaires au silicium cristallin	Membres de l'International Photovoltaic Energy Project	Shizuoka, Japon	nov. 1990
Atelier pour les fabricants de petites chaudières et de chaudières commerciales	Ensyn Engineering Associates Inc.	Halifax (N.-É.)	fév. 1991
Méthodes de production de copeaux provenant de petites terres à bois	P.E.I. Energy Corporation	Charlottetown (Î.-P.-É.)	fév. 1991
L'énergie et l'environnement		Toronto (Ont.)	mars 1991
Quinzième Conférence annuelle sur l'énergie de la biomasse et des résidus	U.S. Department of Energy, Institute of Gas Technology	Washington (D.C.)	mars 1991
Conférence sur l'énergie et l'environnement	Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie	Montréal (QC)	mars 1991

DÉTACHEMENTS

Chaque année, CANMET procède à de nombreux détachements ou échanges de personnel avec l'industrie et les organismes internationaux. Ces déplacements constituent pour CANMET l'un des nombreux moyens de parvenir au libre transfert des dernières technologies vers l'industrie. Au cours de l'année, le personnel de CANMET a participé à des échanges avec les sociétés et les établissements industriels suivants :

DÉTACHEMENTS DE L'INDUSTRIE ET D'AUTRES ORGANISMES À CANMET

- Joseph Lau de l'Énergie atomique du Canada Limitée
- Annette Roach de la Rio Algom Limitée
- Connie Caldwell, Debbie Horne, Henry Jurgens et Dan de Chevigny de la Denison Mines Limited
- Anthony Kingsley de l'Association canadienne de l'électricité
- Sudharshu Varda de BM Hi-Tech Inc.
- Guy Lauzier de Mines Aurizon, en vertu d'une Entente sur l'exploitation minérale
- Hiromichi Shimada du Laboratoire national de chimie pour l'industrie, Japon
- Sum Rui Jun de l'Institut de recherche sur l'énergie de Shanghai, Chine
- Eddy Chui d'Advanced Scientific Computing Ltd.
- Naoto Kinbara de la société d'exploitation des métaux Sumitomo, Japon
- Stephan Sicars, en vertu d'un échange de cadres avec le Forschungszentrum für Kaltetechnik und Warmspumpen (GmbH), Allemagne
- Sundaran Kumar de Ceramics Kingston
- Hang Li et Swati Chakavarty de Hawker Siddeley Canada Inc.
- A.S. (Gopi) Hargopal de l'Indian Bureau of Mines, Inde
- Robert Hall de Syncrude Canada Ltée

DÉTACHEMENTS DE CANMET À L'INDUSTRIE ET À D'AUTRES ORGANISMES

- Ahmed Salama à Syncrude Canada Ltée
- W. Doug Gould à l'Institut de recherche sur la fermentation (laboratoire de recherche gouvernement-industrie), Japon
- Robert Philp à l'Association canadienne de l'électricité
- Ben Anthony à la CERCHAR, France
- Eric Estwick à la Calian Inc.
- Kelly Thambimuthu au Centre de recherche sur le charbon de l'Agence internationale de l'énergie, Angleterre
- Dick Warda à la QIT-Fer et Titane Inc.
- Alain Couture à l'Institut national de technologie du magnésium

DÉTACHEMENTS D'UNIVERSITAIRES À CANMET

- SHENGZAO CHEN de la République populaire de Chine, boursier postdoctoral parrainé par le Conseil national de recherches du Canada
- BIRUBI BIMAN de l'Université Laurentienne
- LINDA TREMBLAY de l'Université Laval, parrainée par Lac Minerals Ltée

DÉTACHEMENTS DE CANMET DANS DES UNIVERSITÉS

- DANIEL LAGUITTON et BLAISE LABRECQUE à l'Université Laval

CONSEIL CONSULTATIF NATIONAL DU MINISTRE POUR CANMET

Le Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET (CCNMC) est un organisme consultatif dirigé par l'industrie et qui relève du ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Le CCNMC prodigue des conseils sur l'orientation stratégique de CANMET concernant les programmes de R-D et les questions de gestion et de politique. Lien important entre CANMET et ses clients industriels, le CCNMC encourage le transfert de technologie et veille à ce que les programmes de CANMET répondent aux besoins de l'industrie.

Le CCNMC peut compter sur l'appui de six comités techniques et d'un comité d'affaires. Les membres du Conseil et de ses comités sont des cadres de l'industrie, d'associations industrielles, d'organismes de recherche provinciaux et d'universités du Canada. Ces personnes donnent des avis éclairés qui reposent sur leur savoir et leur vaste expérience.

Sur la recommandation du Conseil, l'honorable Jake Epp, ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources, a intégré au CCNMC en 1990 un Comité de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement. Ce comité examinera le travail de la nouvelle Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement. Le Conseil a aussi recommandé que le nouveau Laboratoire de recherche en diversification énergétique de Varennes, au Québec, mette l'accent sur les techniques de production et d'utilisation des énergies non classiques, secteurs qu'il considère comme étant, à long terme, d'importance stratégique pour le Canada.

En approuvant le Plan d'entreprise de CANMET pour 1991-1994, le Conseil a noté la croissance rapide du partenariat de CANMET avec l'industrie canadienne, comme en témoigne le présent rapport. CANMET continue de diversifier les moyens dont il dispose pour servir ses clients industriels, notamment en étendant son réseau à d'autres organismes de recherche.

Comme le déclarait le président du Conseil, Peter Tarassoff :

> *Les industries canadiennes des métaux, des minéraux et de l'énergie ont l'avantage de pouvoir compter sur un laboratoire national de recherche et de développement tel que CANMET. Le Conseil encourage le plus grand nombre de sociétés canadiennes, grandes et petites, à tirer profit des connaissances spécialisées de CANMET et de ses programmes à frais partagés visant à accroître leur compétitivité.*

CONSEIL CONSULTATIF NATIONAL DU MINISTRE POUR CANMET

PETER TARASSOFF
Vice-président et chercheur scientifique principal
Noranda Inc.
Président du Conseil

ED BARRY
Vice-président, Environment and Research
TransAlta Utilities Corporation
Président, Comité des affaires

GERALD LETHBRIDGE
Vice-président, Engineering and Production
Nova Scotia Power Corporation
Président, Comité du charbon

ALAN PELMAN
Président et directeur général
Powertech Labs Inc.
Président, Comité de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement

DAVID M. MOORE
Directeur technique
Alcan International Limitée
Président, Comité des métaux et des matériaux

JACQUES NANTEL
Directeur, Laboratoire de l'environnement et des mines
Centre de technologie Noranda
Président, Comité minier

J.A.E. (SANDY) BELL
Directeur, Recherche sur les produits
Inco Limitée
Président, Comité de minéralurgie

RICHARD LEA
Directeur, Technologie
Shell Canada Limitée
Président, Comité du pétrole et du gaz

De gauche à droite, PETER TARASSOFF, président du Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET (CCNMC) en compagnie de l'honorable JAKE EPP, ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources, et de THANE WALDI, président désigné du CCNMC pour l'année 1992.

PROFIL FINANCIER 1990-1991

SOUS-ACTIVITÉ	ANNÉES-PERSONNES	IMMOBILISATIONS (000 $)	EXPLOITATION ET SALAIRES (000 $)	BUDGET TOTAL (000 $)
Technologie des minéraux et de l'énergie :				
Recherche sur l'exploitation minière et les explosifs	89	769	7 162	7 931
Exploitation et préparation du charbon et des sables pétrolifères	60	680	6 506	7 186
Minéralurgie	174	1 619	14 008	15 627
Technologie des combustibles	166	1 737	18 309	20 046
Métaux et matériaux	125	1 365	9 457	10 822
Marketing de la technologie et services d'information	44	124	4 432	4 556
Efficacité énergétique et énergies de remplacement	61	1 017	18 075	19 092
Administration de la *Loi canadienne sur les explosifs*	28	63	1 702	1 765
Services techniques	51	240	3 354	3 594
Gestion et soutien	52	371	6 492	6 863
Total	**850**	**7 985**	**89 497**	**97 482**

Nota : Le total, exploitation et salaires, comprend 20,1 millions de dollars en contrats de R-D, mais ne comprend pas le montant de 6,6 millions de dollars en avantages sociaux qui ne sont pas payés directement par le Secteur de la technologie des minéraux et de l'énergie.

FINANCEMENT PROVENANT DU PROGRAMME DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUES

CANMET reçoit un appui financier du Programme de recherche et de développement énergétiques. Le programme interministériel fédéral encourage le développement de la science et de la technologie qui vise à soutenir et à diversifier les sources, la production et l'application de l'énergie au Canada. Ce programme, qui est administré par le bureau de recherche et de développement énergétiques d'Énergie, Mines et Ressources Canada, appuie aussi la recherche axée sur la protection accrue de l'environnement. En 1990-1991, CANMET a reçu une aide de 49 millions de dollars et de 120 années-personnes dans le cadre de ce programme.

RECOUVREMENT DES COÛTS

Les recettes des projets selon la formule de recouvrement des coûts sont allouées au Trésor.

SOURCE	1988-1989 (000 $)	1989-1990 (000 $)	1990-1991 (000 $)
Autres ministères du gouvernement	48	285	287
Organismes de l'extérieur	2 217	4 398	5 300
Total	**2 265**	**4 683**	**5 587**

CONTRATS DE R-D GÉRÉS PAR CANMET

Comprend la participation de l'industrie et d'autres organismes.

SOURCE DE FINANCEMENT	1988-1989 (000 $)	1989-1990 (000 $)	1990-1991* (000 $)
CANMET	11 964	12 957	20 086
Industrie	4 430	8 018	11 331
Financement complémentaire d'Approvisionnements et Services Canada	1 815	970	67
Autres ministères	287	470	370
Gouvernements provinciaux	14	88	822
Total	**18 510**	**22 503**	**32 676**

* Tient compte de l'intégration à CANMET de la Direction de la technologie de l'efficacité énergétique et des énergies de remplacement.

PROJETS CONJOINTS DE R-D

	1988-1989 (000 $)	1989-1990 (000 $)	1990-1991 (000 $)
Contribution de CANMET	3 200	7 514	8 729
Contribution des partenaires	6 000	8 731	14 091
Total	**9 200**	**16 245**	**22 820**

INSTALLATIONS ET SERVICES DE CANMET

Pétrole et gaz

- installation d'hydrotraitement du pétrole lourd et du bitume
- hydrotraiteurs pilotes
- installations de préparation de catalyseurs
- installations d'essai de catalyseurs
- usine de cotraitement du charbon et du pétrole
- analyses de combustibles
- microscopie électronique
- analyses de surfaces
- fours chauffés au mazout
- caractérisation chimique des combustibles
- instruments à rayons gamma pour les études d'hydrodynamique

Charbon

- chaudière auxiliaire et fours à lit fluidisé
- équipement pour la fabrication et l'essai du coke
- installation de préparation du charbon
- installation mobile de traitement de l'eau
- installation mobile d'assèchement
- installation pilote de cotraitement du charbon et du pétrole
- analyses de combustibles
- microscopie électronique
- analyses de surfaces
- installation pilote d'électrocoagulation

Extraction minière

- caractérisation statique et dynamique de la roche et contrôle des masses rocheuses
- essais de remblayage de mines
- appareillage de sondage (mécanique des roches)
- certification et essais d'équipement à l'épreuve des explosions
- certification et essais de matériaux ignifuges
- matériel d'analyse aux rayons X pour détecter la silice dans les poussières des mines
- évaluation par gaz traceurs des mouvements d'air dans les mines
- étalonnage de matériel d'aérage et de contrôle de la poussière
- installation nationale d'essai du radon et du thoron
- étalonnage d'instruments à rayonnements
- information en technologie minière
- évaluation de l'explosibilité des gaz et des poussières
- étude des émissions de diesels
- matériel et services de surveillance de l'environnement minier

Minéralurgie

- services environnementaux
- système d'analyse d'images
- colonne de flottation
- installations de traitement mécanique des minerais et de métallurgie extractive
- simulation et modélisation sur ordinateur
- analyses thermochimiques
- mise au point de capteurs
- caractérisation minéralogique
- mise au point de méthodes d'analyse
- matériaux de référence certifiés
- essais du béton
- caractérisation des matériaux céramiques

Métaux et matériaux

- fonderie pilote
- laminoir
- installations de tréfilage
- matériel d'essai de corrosion
- simulateurs de soudage et de façonnage
- installations d'essais d'usure
- analyses de métaux
- essais mécaniques
- microscopie électronique
- analyses de surfaces

Explosifs

- installation d'essai des explosifs
- installation d'essai des munitions
- analyses d'explosifs
- évaluation des dangers thermiques que présentent les matériaux énergétiques
- essais non destructifs de pièces d'explosif
- essais de pièces pyrotechniques
- détermination des propriétés des explosifs

Pour plus de renseignements sur CANMET, s'adresser à :

Division du marketing de la technologie CANMET
Énergie, Mines et Ressources Canada
555, rue Booth, pièce 340
Ottawa (Ontario), Canada
K1A 0G1

Téléphone : (613) 995-4257
Télécopieur : (613) 995-3192